

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCVIII.

1911

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XX.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1911

Patologia vegetale. — *La recettività del frumento per la carie in rapporto col tempo di semina.* Nota del dott. O. MUNERATI, presentata dal Socio R. PIROTTA.

PREMESSA. — La maggior parte dei patologi, che si occuparono dei funghi (*Tilletia*) provocanti la cosiddetta malattia della *carie* nel frumento, sono propensi ad ammettere che le basse temperature dell'ambiente (e tanto peggio se il terreno sia insieme soverchiamente umido per piogge od infiltrazioni) all'atto della germinazione del seme, diminuendo il vigore della piccola pianta, prolunghino lo stadio di suscettibilità da parte della pianta stessa a contrarre l'infezione; e che, viceversa, una temperatura relativamente elevata al tempo della semina, cui vada congiunta un'alta energia germinativa del seme, permetta alla piantina di sfuggire all'attacco del parassita. Vi sono invece patologi i quali affermano come non vi sia un'assoluta correlazione tra debole energia di germinazione (o intrinseca, o dovuta alle condizioni sfavorevoli dell'ambiente) e tendenza alla infezione: un'alta energia germinativa non sarebbe infallibile carattere per giudicare della resistenza al fungo e nessuna influenza sensibile eserciterebbe il tempo di semina sullo sviluppo della carie.

Passando dal campo dei patologi a quello degli agricoltori pratici, citerò innanzi tutto una constatazione veramente tipica da me e dal prof. Lusiani fatta sullo scorcio del giugno del 1909 in un podere dell'egr. sig. E. Ballarin, sito a destra dell'Adige, verso il mare, nel Basso Polesine. Un vasto appezzamento di grano autunnale era violentemente colpito dalla carie: non meno del 60 % delle spiche si presentavano invase dalla *Tilletia tritici* (Bjerk.) Wint. (o *T. caries* Tul.) facilmente identificabile per le caratteristiche spore. Il seme era stato trattato con colaticcio di concimaia. Un'altra brillante dimostrazione della completa inefficacia del vecchio metodo di concia? Assolutamente no. Alcuni campi vicini portavano frumento tra il quale era malagevole scoprire qualche spica carciata, ed in essi era stato seminato grano dello stesso monte, trattato allo stesso modo! Una piccola inchiesta mi permetteva di stabilire che il frumento degli appezzamenti immuni era stato seminato ai primissimi di ottobre, mentre il campo fortemente invaso dalla carie (e, per giunta, in terreno più facilmente soggetto alle infiltrazioni dell'Adige) era stato investito una ventina di giorni dopo.

Ricordo poi che qualche anno addietro un egregio agricoltore polesano, il cav. P. Ricci di Polesella, seminava due lotti di frumento marzuolo di una medesima partita, non trattata con solfato di rame, l'uno ai primi di febbraio, l'altro nella seconda decade di marzo: il primo alla raccolta pre-

sentava il 30 % di spiche cariate, il secondo meno del 5 %. Il frumento marzuolo, che si tende a seminare prestissimo (in febbraio ed anche alla fine di gennaio, oppure nel tardo autunno) è appunto considerato dai pratici come più facilmente soggetto alla carie rispetto al frumento autunnale.

Un altro appassionato agricoltore polesano, il Nob. dott. A. Perolari-Malmignati di Lendinara, da lunghi anni non pratica alcun trattamento al grano da semina, e non ha trovato mai, nei suoi tenimenti, anche una sola spica cariata, *ma egli ha l'abitudine di seminare prestissimo* (agli ultimi di settembre o ai primi d'ottobre).

Astrazione fatta dai sistemi di concia, le constatazioni della pratica hanno dunque posto in evidenza che il tempo di semina può esercitare una netta influenza sulla recettività del frumento per la *Tilletia*. Ed io avevo in ogni modo di fronte già sufficiente copia di osservazioni perchè non mi sentissi indotto ad iniziare alcune indagini precise.

Con la efficace cooperazione del nob. cav. E. Petrobelli a Lendinara, del dott. Lusiani a Rosolina e del sig. G. Padovani (dell'Agenzia Co: Papadopoli) a Loreo, istituivo, nell'autunno 1909, tre serie di prove, seminando il grano, previamente infettato di spore di carie (*T. caries* Tul., del raccolto 1909) e quindi variamente trattato, in periodi successivi a cominciare dalla fine di settembre. L'esperimento dell'Agenzia Papadopoli non poté essere seguito che parzialmente, ma tutti portarono, come andremo vedendo, a delle constatazioni sotto ogni rapporto dimostrative.

Il decorso delle temperature durante il periodo delle esperienze (Osservatorio meteorologico di Rovigo) fu il seguente:

1909			1910				
	Massima	Minima		Massima	Minima		
	centigradi			centigradi			
Ottobre	1	21	14	Febbraio	1	6	2,5
"	5	23	16,3	"	5	5,5	1,5
"	10	21,2	12	"	10	10	3,2
"	15	22	14	"	15	8	0,2
"	20	20	14	"	20	9	3,1
"	25	19,4	14	"	25	11	6
"	30	17,3	15,2	Marzo	1	10	1,5
Novembre	5	16,4	12,3	"	5	12	2
"	10	14,2	10,4	"	10	15,6	7
"	15	13	8	"	15	15,5	9
"	20	12	6	"	20	15,3	6,2
"	25	8	— 1,2	"	25	14,5	6,5
"	30	5	— 2,5	"	30	18,2	11,5
Dicembre	5	6,5	— 2,5	Aprile	5	12	6
"	10	7	— 1,3	"	10	13,5	6,5
"	15	8,1	0,8	"	15	17,5	9

1° ESPERIMENTO. — A Lendinara, presso il Nob. cav. Eugenio Petrobelli, in terreno di medio impasto tendente all'argilloso, ben sistemato e alto rispetto ai campi circostanti, precedentemente coltivato a barbabietole. Parcelle di 50 metri quadrati.

La semina fu fatta in quattro tempi diversi, e precisamente il 29 settembre, il 15 ottobre, il 27 ottobre e il 10 novembre 1909. In tre parcelle contigue venne ogni volta distribuito rispettivamente seme infettato senza trattamento, seme infettato e conciato con calce (1), e seme infettato e conciato con solfato di rame.

Per brevità ometto ogni osservazione di cultura, diligentemente seguita dallo stesso ben noto proprietario e dal prof. Malandra, e riporto in un prospetto riassuntivo le osservazioni fatte al momento della raccolta:

*Percento di spiche trovate infette:*

	Semina			
	29 settembre	15 ottobre	27 ottobre	10 novembre
Seme infettato, senza concia . . .	0	2	4	8
" " conciato con calce . . .	0	0	3	4
" " conc. con solf. di rame	0	0	2	2

*Osservazioni.* — Con la semina *relativamente* tardiva si è avuta dunque un'infezione manifesta, mentre la semina precoce ha permesso alle piante in via di evoluzione di sfuggire all'attacco del fungo, anche se delle spore di questo fosse stato largamente cosparso il tegumento. Ho detto « *relativamente* » perchè, dal decorso delle temperature nell'autunno 1909, riportate più sopra, appare come la stagione sia corsa piuttosto mite sino ad oltre la metà di novembre. Il trattamento con la calce, se non ha agito con l'efficacia del solfato di rame, ha avuto nondimeno un'influenza evidente.

2° ESPERIMENTO. — Nello stesso appezzamento (proprietà sig. E. Bal-larin) citato nella premessa, in prossimità dell'Adige, e quindi umidiccio,

(1) Il cav. Petrobelli da lunghi anni, seguendo le abitudini paterne, non si serve per la semina che di frumento trattato con calce, senza avere mai lamentato nessun danno da parte della carie contrariamente all'opinione ammessa dalla pluralità degli studiosi, i quali, nelle loro prove comparative, hanno rilevato che la calce non ha un'azione specifica al riguardo (veggansi anche gli esperimenti 2° e 3° di questa nota). La evidente contraddizione potrebbe forse trovare un termine di conciliazione nel fatto che, mentre i patologi, che negano ogni valore al trattamento con la calce, si sono limitati a compiere il trattamento stesso soltanto poco prima della semina, il Petrobelli mescola la calce (viva, in polvere) al grano da semina 40-50 giorni prima di affidare il seme al terreno: cioè trebbia, passa al cernitore e subito dopo concia e mette in monte. È appunto presumibile che, a lungo andare, le spore, a contatto della calce, possano perdere in buona parte la loro vitalità. Non mi consta che si siano compiute indagini al riguardo.

istituivo una seconda prova, un po' più complessa. Vi attesi direttamente, insieme col prof. Lusiani.

Il frumento, previamente infettato di spore di carie, e variamente trattato, veniva anche qui seminato in piccole parcelle contigue con tutte le necessarie cautele:

- a) senza trattamento;
- b) conciato, come di solito, con soluzione di solfato di rame al 2%;
- c) conciato con colaticcio di stalla;
- d) conciato al momento della semina con immersione in acqua e successivo spolveramento con calce da poco spenta;
- e) conciato con soluzione di solfato di rame come in b), ma distribuito su terreno disseminato di spore di carie (1).

I periodi successivi di semina furono i seguenti:

11 ottobre 1909	}	frumento autunnale (Cologna veneta)
21 " "		
10 novembre "		
22 " "		
10 febbraio 1910	}	frumento marzuolo (Americano rosso).
16 marzo "		

Accurati rilievi al momento della maturanza portarono alle constatazioni di cui al qui sottoriportato prospetto:

*Spiche trovate affette da carie.*

Tempo di semina	Infettato senza trattamento	Spolverato con calce	Trattato con colaticcio	Trattato con solfato di rame	Trattato con solfato rame in terreno disseminato di spore
11 ottobre 1909	1%	1%	1%	0%	0%
21 " "	3 "	2 "	5 "	0 "	2 "
10 novembre "	10 "	8 "	12 "	1 "	5 "
22 " "	90 "	60 "	70 "	4 "	12 "
10 febbraio 1910	30 "	25 "	30 "	2 "	8 "
16 marzo "	5 "	4 "	2 "	0 "	2 "

(1) Un certo numero di carioidi cariate (raccolto del 1909) veniva schiacciato, e lo ammasso polverulento era mescolato accuratamente con sabbia umida e sparso uniformemente e con ogni cura sul terreno; si compieva una leggiera zappatura e quindi si seminava. L'esperimento non poteva avere, evidentemente, un valore del tutto pratico: non mancano, tuttavia, indipendentemente dalle spore che nello stesso strato coltivabile possono conservare la loro vitalità da un anno all'altro, dei casi di infezione di seme, già a regola d'arte conciato, per contatto con seminatrici, che abbiano le pareti della tramoggia o delle canne distributrici cosparse di spore, ecc.



*Osservazioni.* — Forse perchè l'appezzamento va normalmente soggetto ad infiltrazioni del fiume, alla semina tardiva di grano infettato e non trattato ha corrisposto un attacco violentissimo di carie, mentre, nelle medesime condizioni favorevoli alla propagazione del fungillo, il seme affidato alla terra assai presto non ha presentato che una quantità quasi trascurabile di spiche colpite (<sup>1</sup>).

La concia con colaticcio deve, più che tutto, agire meccanicamente, cioè per asportazione di spore dal tegumento in conseguenza del subito lavaggio.

La calce spolverata sulle cariossidi ha alquanto attenuata la violenza dell'attacco (anche, probabilmente, per il precedente limitato lavaggio in acqua), ma non al punto da doversi attribuire alla calce, spolverata sul grano infetto all'atto della semina, un'azione bastantemente efficace.

3° ESPERIMENTO. — A Loreo, nell'Agenzia Co: Papadopoli. Terreno di medio impasto, fertile e fresco. Cultura precedente: frumento. Seme di frumento di varietà *Cologna veneta*, proveniente da raccolto normale. Non poterono raccogliersi che i dati riguardanti una sola serie (semina: 11 novembre) in piccole parcelle di due metri quadrati. La cultura venne costantemente seguita dal sig. Padovani.

A) *Seme infettato distribuito in terreno normale.*

Semina: 11 novembre 1909	Spiche cariate	Spiche non cariate	Percento di spiche cariate
a) immerso in colaticcio e spolverato con calce . . . . .	178	620	28%
b) immerso in soluzione di sale da cucina e spolverato con calce . . . . .	136	648	20 "
c) lavato con acqua semplice e spolverato con calce . . . . .	149	665	22 "
d) trattato con soluzione di solfato di rame (2%) . . . . .	36	755	4 "
e) senza trattamento . . . . .	320	493	64 "

B) *Seme normale distribuito in terreno cosparso di spore.*

a) immerso in colaticcio e spolverato con calce . . . . .	256	606	42 "
b) immerso in soluzione di sale da cucina e spolverato con calce . . . . .	135	650	20 "
c) lavato con acqua semplice e spolverato con calce . . . . .	207	530	39 "
d) trattato con soluzione di solfato di rame (2%) . . . . .	109	634	17 "

*Osservazioni.* — La semina relativamente non tardiva ha pur permesso alla *Tilletia* di assalire con notevole violenza il grano non trattato. Il tratta-

(<sup>1</sup>) Sarebbe il caso di verificare se, distribuendo nel terreno delle spore di *Tilletia* alcuni giorni prima della semina, si potesse provocare l'infezione anche con semine autunnali precoci.

mento con soluzione di cloruro di sodio e con colaticcio con successivo spolveramento di calce ha palesato un'azione sensibile nell'attenuare il danno del parassita, ma incomparabilmente meno manifesta di quella del solfato di rame. Anche in questa prova il frumento già trattato con solfato di rame e cadente in un terreno infetto non è sfuggito alla infezione.

CONCLUSIONI. — Le seguenti conclusioni, per quanto rese più attendibili da un ripetuto uniforme responso dei fatti, non possono, nè vogliono, avere valore assoluto, riferendosi esse alle constatazioni di una sola annata (1):

I. Indipendentemente da quegli altri fattori che possono più o meno favorire la propagazione e l'espandersi della *Tilletia* nei raccolti di frumento, il grado di temperatura all'atto della semina e nei giorni che coincidono con l'evolversi delle prime fasi di sviluppo della pianta esercita una decisa influenza sulla recettività del grano per la carie.

II. La presenza di spore vitali di *Tilletia* (*T. caries* Tul.) sul tegumento del grano non è condizione sufficiente perchè il raccolto debba necessariamente andare soggetto ai danni della carie. Semi di frumento, anche fortemente infetti e tolti da un unico lotto, possono dar luogo a piantine capaci di sfuggire in totalità o in altissima percentuale all'attacco del fungo in alcuni casi, e ad altissima percentuale di piante infette in altri casi.

III. Le semine precoci per i frumenti autunnali e piuttosto tardive per i frumenti marzuoli danno luogo generalmente a piante sane anche se la semente sia infetta, onde si spiega perchè agricoltori, che non fanno alcun trattamento (*concia*) al grano autunnale da semina, ma che hanno l'abitudine di seminare prestissimo, possano logicamente vantare culture sempre e assolutamente immuni.

IV. Quanto più tardi si eseguisce la semina in autunno e quanto più presto in primavera, cioè quanto più lentamente — per la bassa temperatura ed anche per la normale simultanea eccedente umidità — si compie l'evoluzione della prima fase di vita della pianta, tanto maggiore è la recettività del grano per la *Tilletia*.

V. Con semine tardive in autunno o molto precoci in primavera, anche un seme a tegumento del tutto privo di spore vitali (immerso, ad es., in soluzione di solfato di rame al 2% per 10 minuti) può dare origine a spiche cariate se la cariosside subisca una reinfezione innanzi o nell'atto di essere affidata al suolo, oppure quando la piumetta venga a trovarsi a contatto di spore di *Tilletia* germinanti nel terreno. Sotto questo rapporto, una *concia* con la quale si giunga a rivestire il frumento di uno straterello di sostanza fungicida (trattando, ad es., il grano con una soluzione di solfato di rame e spolverandovi subito dopo della calce recentemente spenta) potrebbe, fino a un certo punto, salvare la cultura dall'infezione.

(1) Altre prove ho in corso quest'anno.