

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCX.

1913

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXII.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1913

Patologia vegetale. — *Su l'inquinamento del terreno con sostanze nocive prodotte dai funghi parassiti delle piante.* Nota di E. PANTANELLI, presentata dal Socio G. CUBONI.

Loew (1910-1911) si è occupato della produzione di acido butirrico e di altre sostanze dannose alle radici delle piante da parte di batteri anaerobii che inquinano certi terreni poco aereati; Greig-Smith (1910-1912) ha dimostrato la presenza di sostanze nocive in determinati terreni, indicandole come *batteriotossine*; la tossicità delle acque che scolano da terreni torbosi è stata posta in luce da Dachnowski (1908-1912); infine Schreiner, Sullivan, Reed e Shorey (1909-1912) hanno dimostrato la frequenza di una quantità di sostanze organiche nocive nel terreno agrario. Non mi consta però che sia ancora studiata la questione, se i funghi che attaccano le parti sotterranee delle piante in condizioni naturali di parassitismo possano secernere in vita sostanze dannose alle piante in quantità tale che diffondendo nel terreno lo inquinino fino ad una certa distanza dalla parte attaccata, o lascino queste sostanze nella parte colpita anche dopo la morte, in modo che il terreno resti inquinato per un certo tempo.

Le prime esperienze in proposito furono fatte nel 1910 nel seguente modo:

Foglie di frumento invase da *Septoria graminum* furono tagliuzzate, inumidite col doppio peso di fenolo all'1% e lasciate macerare per 24 ore a 25°; il materiale fu poi spremuto attraverso una fitta tela e il liquido limpido, brunastro, che non conteneva conidii di *Septoria*, fu in parte riscaldato in bagnomaria bollente per 5', in parte scosso con egual peso di terra argilloso-silicea e poi separato per centrifugazione, in parte adoperato crudo. Questi preparati furono filtrati per porcellana e fatti agire sopra cariossidi di frumento sterilizzate esternamente con solfato di rame al 5% e poi rigonfiate in acqua sterile e poste a germinare su carta bibula in grandi scatole di Koch sterili. Ad ogni 100 cariossidi furono aggiunti 10 cc. di liquido in prova. Dopo 9 giorni a 20° il frumento era germinato nelle seguenti proporzioni:

Controllo (acqua)	96 %
Infuso crudo	76 "
" riscaldato	88 "
" scosso con terra	96 "

Il liquido crudo fu più dannoso dell'infuso riscaldato; la terra asportò totalmente le sostanze nocive.

In un'altra prova la terra stata a contatto con l'infuso crudo fu a sua volta estratta con egual volume di acqua distillata. In ogni cultura furono aggiunti 25 cc. di liquido a 250 cariossidi. Dopo 5 giorni a 20° contammo le seguenti percentuali (1).

	Lunghezza delle plumule				Totale germinate	Non germinate
	più di 15 mm.	5-15 mm.	2-5 mm.	1-2 mm.		
Controllo	0	74,3	20,0	0	94,3	5,7
Infuso crudo	0	3,1	0,8	26,2	30,1	69,9
" riscaldato	0	0	0	35,7	35,7	64,3
" scosso con terra	71,5	4,0	4,0	0	79,5	20,5
Estratto di terra impregnata	0	17,5	0	6,3	23,8	76,2

L'infuso crudo fu più dannoso dell'infuso riscaldato; la terra asportò in prima istanza quasi completamente le sostanze nocive, ma poi ne cedette di nuovo una gran parte all'acqua pura.

In una terza esperienza fu aggiunto un controllo anche per la terra. Dopo 8 giorni a 20°:

	Lunghezza delle plumule			Totale germinate	Non germinate
	più di 15 mm.	5-15 mm.	1-5 mm.		
Controllo	90,5	5,9	0,4	96,8	3,2
Infuso crudo	7,2	62,3	21,0	90,5	9,5
" riscaldato	40,9	45,9	9,5	95,3	4,7
" scosso con terra	22,4	54,5	17,4	94,3	5,7
Estratto di terra impregnata	85,0	9,9	0,6	95,5	4,5
" " non impregnata	47,5	20,2	29,4	97,1	2,9

Il risultato, conforme del resto al precedente, fu questa volta molto netto. Che la terra adoperata per se stessa non fosse inquinata, è mostrato dal controllo. Altre considerazioni, p. es. sul cambiamento profondo di composizione che l'infuso subiva a contatto del terreno, rimando a più estesa comunicazione.

Esperienze del tutto analoghe furono nel 1910 eseguite con piante di melone invase al colletto da *Fusarium niveum* e con senape bianca invasa da una forma di *Pleospora*. I risultati furono sempre concordi, almeno nel riguardo qualitativo. Col materiale di senape fu anche tentata una separazione delle sostanze velenose, precipitando l'infuso con alcool fino al tenore del 30 e del 45 %.

I precipitati (a e b) furono raccolti e lavati subito con alcool al 30 o al 45 %, indi spappolati in acqua sterile, portandoli ad 1/4 del volume del-

(1) Durante le manipolazioni di sterilizzazione e lavaggio qualche seme sfugge; le percentuali sono quindi calcolate in base ai semi realmente esistenti nella cultura.

l'infuso primitivo. In una sola esperienza su cinque si riuscì ad evitare inquinamenti batterici:

	Lunghezza delle plumule			Totale germinati	Non germinati
	più di 15 mm.	5-15 mm.	1-5 mm.		
Controllo	52,7	19,4	10,4	82,5	17,5
Infuso crudo	0	0	34,6	34,6	65,4
" riscaldato	24,8	15,9	12,9	53,6	46,4
" scosso con terra	0	10	34,9	44,9	56,1
Estratto di terra impregnata	11,5	14,6	30,8	56,9	43,1
Preparato <i>a</i> crudo	0	20,0	10,6	30,6	69,4
" riscaldato	0	30,0	11,6	41,6	58,4
" scosso con terra	0	35,6	12,7	48,3	51,7
Estratto di terra impregnata con <i>a</i>	20,8	13,4	12,7	56,9	43,1
Preparato <i>b</i> crudo	0	12,5	24,8	37,3	62,7
" " riscaldato	0	18,9	30,2	49,1	50,9

Il precipitato alcoolico dell'infuso sembrerebbe anche più dannoso dell'infuso stesso, anche precipitando con così poco alcool, che a fatica le albumine native dovrebbero precipitare. Bisogna però considerare che le sostanze nocive precipitate dall'alcool erano concentrate in un volume quattro volte minore del primitivo.

La prova fu ripetuta con lo stesso materiale, già molto guasto, di senape invasa dal fungillo, ma i semi furono posti a germinare in sabbia quarzosa sterile, anzichè su carta bibula. I liquidi tossici furono uniformemente distribuiti con un polverizzatore sterilizzato. Oltre che con alcool al 45 %, l'infuso tossico fu precipitato con ammoniaca, fosfato ammonico e cloruro calcico; il fosfato tricalcico doveva trarre seco le materie colloidali, almeno in parte (Cohnheim). I precipitati dopo lavatura furono spappolati in acqua e tutti i liquidi filtrati per porcellana. In ogni scatola, con 200 semi e 1/2 kg di sabbia, se ne posero 50 cc. + 50 cc. di acqua, due giorni dopo la semina. Passati 10 giorni, si contarono:

	Seminati	Germinati	Non germinati
Controllo	200	162	38
Infuso crudo	"	0	200
" riscaldato	"	2	198
Precipitato alcoolico	"	10	190
" con Ca ₃ (PO ₄) ₂	"	30	170
Infuso scosso con terra	"	100	100
Estratto di terra impregnata	"	103	97
" " non impregnata	"	165	35

In questo caso la terra argillosa spogliò notevolmente l'infuso della sua tossicità, ma cedette al solito all'acqua pura gran parte delle sostanze no-

cive. La tossicità fu quasi eguale per l'infuso crudo e riscaldato; i suoi componenti colloidali ebbero una notevole azione tossica, minore però rispetto all'esperienza precedente. Il materiale di partenza era, come si disse, più guasto.

Esperienze analoghe furono ripetute nel 1911 adoperando la regione del colletto di fave colpite da *Sclerotinia Libertiana*, di medica colpita da *Fusarium incarnatum*. I risultati essendo concordi, era dimostrata la possibilità che la terra, specialmente se contiene materiali argillosi, s'impregni di prodotti velenosi provenienti dalla decomposizione di organi vegetali infetti da parassiti fungini.

A queste esperienze si può obiettare, che adoperando gli interi organi infetti non si sa se le sostanze velenose provengano dal fungo o dalle cellule dell'ospite (1). In un secondo stadio della ricerca si ricorse quindi a culture pure, nel 1911 di *Sclerotinia Libertiana*, nel 1912 di *Fusarium incarnatum*, secondo la metodica da noi consigliata al dott. Bruschi (loc. cit.), la quale permette di separare le sostanze contenute nel micelio vivente da quelle che con l'invecchiare della cultura si accumulano nel substrato.

La *Sclerotinia Libertiana*, allevata in grandi culture con 500 cc. di gelatina nutritizia (2), la fluidifica totalmente in circa 3 mesi a 15-20°. Il liquido culturale (gelatina fluidificata) ha allora reazione nettamente alcalina, è limpido, bruno-nerastro, di odore aminico assai spiccato, ed ha una composizione così poco favorevole allo sviluppo dei batterii, che lasciato scoperto non s'inquina prima di una settimana. Comincia a precipitare quando l'alcool supera il 60 %. Il grosso micelio niveo, senza conidii di alcuna sorta, contiene allora poche cellule vive, a parete fortemente spessita. Il metodo di esperienza fu il solito; tanto il succo miceliare come il liquido culturale furono esattamente neutralizzati con H₂SO₄ 1/10 normale. I liquidi così preparati furono aggiunti a culture in pozzolana o terra sterile, già umida, entro grandi scatole di Koch, come già avevo proceduto per la senape. In due settimane si ebbe:

LIQUIDO AGGIUNTO	SUBSTRATO	ERBA MEDICA		TRIFOGLIO PRATENSE	
		Seminati	Germinati	Seminati	Germinati
A. 100 cc. acqua	pozzolana	250	138	250	197
B. 50 " " + 50 cc. succo micel. neutr.	"	"	135	"	126
C. " " " + " liq. cultur. neutr. crudo	"	"	146	"	21
D. " " " + " liq. cultur. neutr. riscaldato	"	"	110	"	75
E. " " " + " preparato all' alcool (65 %)	"	"	136	"	53
F. " " " + " liq. cultur. neutr. crudo	terra arg. sil.	"	140	"	152
G. " " " + " liq. cultur. neutr. crudo	"	"	142	"	205

(1) Cfr. le considerazioni in proposito di Bruschi, questi Rendiconti, 1912, I sem., pag. 225-227.

(2) Estratto all'1 % di fusti di fava 1 litro; nitrato ammonico 10 gr.; fosfato monopotassico 5 gr.; solfato magnesiacco 5 gr.; glucosio 20 gr.; gelatina 100 gr.

Per il trifoglio l'esperienza mostrò chiaramente che: *il liquido culturale crudo era molto più nocivo del succo miceliare* (micelio già vecchio), *perdeva già in parte la sua tossicità col riscaldamento, i suoi componenti insolubili al 60 %, erano tossici, la pozzolana con le sue grossolane particelle cristalline non assorbiva le sostanze velenose, mentre il terreno lo tratteneva in gran parte in forma non accessibile alle radici.* Queste avevano le punte vizze, imbrunite o totalmente disfatte nelle culture *C, D, E*, senza aver potuto superare i 2-3 mm. di lunghezza, in *F* si erano bene sviluppate se il seme era sviluppato profondamente, mentre le superficiali erano vizze ed imbrunite; ciò prova che le materie velenose erano state tratteneute dal primo strato di terra.

La medica pare invece che fosse stimolata da qualche sostanza contenuta nel liquido culturale crudo, così che solo il liquido riscaldato deprime e non molto la germinazione. Però le radici dei primi semi germinati erano arrestate nello sviluppo con punte imbrunite o morte nelle culture *C, D*, ed *E*, le radici dei semi germinati per ultimo erano invece sane; ciò prova che le materie dannose già si erano alterate. La medica dovette quindi la sua salvezza anche alla più lenta germinazione.

Preparati tossici di *Scl. Libertiana* furono fatti agire anche su pianticelle di un mese di ceci (*Cicer arietinum*) e lenti (*Lens esculenta*) allevate in pozzolana sterile. Il succo miceliare non produsse alterazioni; il liquido culturale crudo, neutralizzato, produsse regolarmente la morte dell'intera pianta dalla sera alla mattina, il liquido culturale riscaldato a 100° produsse eguale effetto in 2-3 giorni.

Agronomia. — *Sul comportamento dei semi delle piante spontanee nel terreno e sulla scarsa efficacia dei lavori del suolo per provocare la distruzione delle erbe infestanti.* Nota di O. MUNERATI, presentata dal Socio R. PIROTTA.

Uno dei problemi che più preoccupano coloro che tendono a rendere più intensiva l'industria dei campi, è certo quello della lotta contro le erbe infestanti. Generale è, infatti, la constatazione che dalle profonde e frequenti arature del suolo e dalle laute concimazioni traggono rigoglio e incremento non solo le piante coltivate, ma ancora, e spesso più, le piante spontanee.

Dato che le lavorazioni in genere e le lavorazioni superficiali in ispecie sono state sempre considerate dagli agronomi come uno dei mezzi più efficaci e fondamentali nella lotta contro le piante infeste, e osservando d'altra parte come, ad esempio, nella Bassa Valle del Po, dove da tempo remoto è consuetudinaria la rottura delle stoppie con aratura superficiale e dove la terra