

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCXII.

1915

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXIV.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL DOTT. PIO BEFANI

1915

rapporti normali di simbiosi, certi funghi possono esercitare sulle radici delle piante superiori.

È interessante il fatto che le radici di un anno dell'olivo non presentano alcuna traccia d'infezione da parte dell'endofita delle radichette, ciò che potrebbe far concludere che la ricettività per questo organismo, a una certa distanza dall'apice, sia molto minore nelle radici dello stesso olivo che non quella offerta dalle radici della querce. Il micelio ectotrofico di queste ultime sembra esser privo di qualsiasi azione parassitaria sull'olivo. Così pure la specificità dei due funghi nella formazione delle micorize resta ben confermata dall'esperienza; infatti, nè le radici dell'olivo hanno presentato delle micorize ectotrofiche, nè quelle della querce micorize endotrofiche.

Riferendoci ora al deperimento degli olivi, più volte osservato in vicinanza di boschi di quercie, si può concludere che la causa di tale deperimento va cercata nell'eccessivo sfruttamento del suolo da parte del bosco, o in un eventuale marciume radicale per *Dematophora*, sviluppatasi sui residui sotterranei del bosco stesso. Un'azione dannosa, dovuta al micelio delle micorize della querce, deve essere assolutamente esclusa.

Fisiologia. — *Osservazioni sulla tigmatassi nei Parameci.*
Nota del prof. G. A. ELRINGTON (1), presentata dal Socio L. LUCIANI.

Lo scopo principale delle presenti osservazioni fu di determinare il rapporto tra la reazione tigmatattica e le variazioni termiche dell'ambiente. In occasione delle osservazioni preliminari, potemmo seguire anche gli effetti che sui parameci in tigmatassi vengon prodotti dall'urto di altri parameci o colpidii, nuotanti in giro. Essendo i risultati di queste osservazioni non privi di un certo interesse, abbiamo creduto opportuno di unirle alle altre in questa Nota preventiva.

Il termine « tigmatassi » indica le reazioni presentate dagli organismi agli stimoli di contatto da parte di corpi solidi. Tra gli infusori ciliati si presta molto bene il paramecio allo studio di queste reazioni di contatto. Come Jennings, Pütier ed altri hanno dimostrato, basta porre pochi parameci in una goccia di acqua contenente frammenti di sostanza organica: batterii, fibre di cotone, o piccoli pezzetti di carta sibrata, ecc. Dopo un certo tempo, variabile, alcuni dei parameci diventano positivamente tigmatattici, assumendo una posizione caratteristica di riposo addosso all'oggetto solido.

(1) Insegnante nel Collegio Internazionale « Angelico » di Roma. Le ricerche furono fatte nell'Istituto fisiologico dell'Università di Bonn, nel semestre di estate del 1913, per consiglio e sotto la guida del prof. M. Verworn.

Essi generalmente aderiscono al corpo solido o coll'estremità anteriore oppure col fianco. In ogni caso le ciglia, che sono a contatto col corpo estraneo, sono immobili. Le ciglia della doccia orale, di solito, continuano a battere, mentre quelle delle altre regioni del corpo sono spesso tutte immobili o pulsanti solo in certe regioni. Se le ciglia sono tutte immobili, esse generalmente giacciono in direzione obliqua alla superficie del corpo: quelle di un lato sono dirette all'innanzi; quelle dell'altro lato, all'indietro.

Effetti dell'urto da parte di individui nuotanti liberamente. — I preparati per l'osservazione contenevano un certo numero di colpidii insieme coi parameci. I colpidii nuotavano in giro liberamente, venendo, così, spesso a urtare contro i parameci fermi per tigmotassi. Nel maggior numero dei casi l'urto non modificava la reazione di contatto. L'animale rimaneva fermo, o, al più, si spostava lievemente in avanti, appena cambiando di posizione. L'urto produceva, però, un certo effetto sui movimenti delle sue ciglia. Se un colpidio o paramecio veniva, per es., nel nuoto, a toccare l'estremo posteriore di un individuo fermo per tigmotassi, si osservava che le ciglia dell'estremo anteriore reagivano battendo più energicamente. Le ciglia delle altre regioni del corpo, se erano immobili, rimanevano in tale stato. Alcune volte il protozoo nuotante liberamente veniva a toccare un punto della superficie laterale dell'individuo fermo; allora spesso si vedeva che reagivano, muovendosi, le ciglia di un punto situato nella superficie del lato opposto a quello urtato. L'eccitamento prodotto dall'urto nel protoplasma, urto che non era sufficiente a modificare la tigmotassi, determinava, per così dire, in via riflessa, un movimento localizzato in alcune ciglia lontane. Il protoplasma dei parameci sembra, quindi, essere dotato di proprietà di *conduttività*, oltre che di proprietà di *eccitabilità*, come ogni sostanza vivente.

Effetti delle variazioni termiche. — I preparati erano fatti in goccia pendente, in cui era incluso un pezzetto di carta bibula sfibrata. La goccia era montata sulla cavità di un tavolino scaldabile di Pfeiffer. I parameci provenienti dalla cultura erano centrifugati e lavati due o tre volte in acqua pura. L'intervallo, che precedeva la reazione di tigmotassi allo stimolo di contatto, era nei diversi individui molto variabile; ciò che è stato osservato anche da altri. Appena alcuni individui si fermavano per tigmotassi, si leggeva la temperatura nel termometro annesso all'apparecchio; poi si faceva lentamente salire la temperatura, col far circolare una corrente di acqua calda. In altre osservazioni si sostituiva acqua fredda all'acqua calda.

Prendendo in esame dapprima i risultati ottenuti coll'aumento di temperatura, troviamo che già una lieve elevazione termica bastava per modificare profondamente la reazione al contatto. Il grado preciso, in cui i parameci interrompevano la loro posizione, era variabile e apparentemente indi-

pendente dalla temperatura in cui si erano fermati per tigmotassi. Per una temperatura iniziale oscillante tra 15° e 19° C, trovammo che la reazione tigmotattica cessava ad una temperatura oscillante tra 22° e 30° C. Facendo allora scendere lentamente la temperatura, si notava il punto in cui la tigmotassi tornava ad essere positiva. Se poi si faceva immediatamente risalire la temperatura, in generale si osservava che la reazione negativa avveniva a un grado di temperatura superiore che non nel primo esperimento. Ciò risulta chiaramente dalla seguente esperienza:

La temperatura iniziale era 18° C.; la tigmotassi negativa avvenne a 29°; tigmotassi positiva si ebbe di nuovo a 27° C.; e la seconda reazione negativa si ebbe a 33° C.

È probabile che ciò sia dovuto ad una aumentata produzione di CO₂ la quale, secondo Jennings e altri osservatori, favorisce la reazione di tigmotassi nei parameci. In ogni modo, dalle mie ricerche non è confermata l'affermazione di Pütter⁽¹⁾, che i parameci cessino di reagire positivamente allo stimolo di contatto, soltanto quando la temperatura è salita a 37° C. Una temperatura molto più bassa basta a produrre questo effetto.

Anche l'abbassamento di temperatura produce reazione negativa. Sotto l'azione del freddo i parameci, fermi, dapprima cominciano a muovere le ciglia, e poi si distaccano dall'oggetto e nuotano energicamente nell'acqua. In una serie di osservazioni facemmo alternativamente abbassare, e poi salire, e quindi di nuovo abbassare e così via, la temperatura. Vedemmo che una discesa di 1° a 3°, di solito, bastava a provocare la reazione negativa, come dimostra il seguente esperimento (esp. IV):

La temperatura iniziale era di 16° C., a cui alcuni individui mostravano tigmotassi positiva; la reazione negativa fu provocata da 15°; a 13°, tutti gli individui, che erano fermi in tigmotassi, si misero in energico movimento. La temperatura tornò ad elevarsi a 14°, in cui si ripresentò la reazione positiva, che fu interrotta di nuovo a 13°. Tornando a far salire la temperatura, alcuni individui ridivennero fermi per tigmotassi. Un ulteriore aumento della temperatura a 20° provocò la reazione negativa.

Un altro esperimento merita ancora essere ricordato (esp. X). La temperatura iniziale della reazione positiva era di 17°,5. A 14° avvenne reazione negativa, e a 13° alcuni individui ridivennero fermi per tigmotassi: individui che però presentarono reazione negativa abbassando la temperatura a 10°. I movimenti dei protozoi, a tale temperatura, erano però molto lenti.

(1) A. Pütter, *Studien über Thigmotaxis bei Protisten*, Arch. f. Physiol., 1900, Supplem.

L'annessa tabella riassume i risultati delle esperienze.

ESPERIMENTO	+ t	- T.	+ T.	- T.	+ T.	- T ⁽¹⁾
1	18°	22°	..	..	..	..
2	17,5	22	22	27	..	..
3	18	?	17	13	14,5	23
	..	..	..	..	16	24
4	16	15	14	13	14	20
	..	13	..	..	15	..
5	16,5	15	..	..	..	..
6	15	13	sino a 5°. tutti in movimento			
7	15,5	25	20	10	..	..
8	16	26	21	16,5	17	14
9	15	25	18	..	..	..
10	17,5	14	13	10	..	..
11	16	13	..	..	..	..
12	16	13	14	13	..	..
	..	..	15	..	..	..
13	18	15	..	..	..	..
14	20	18	17	13	15	13 ecc.
	..	..	..	..	..	12
15	18	29	27	33	29	33
16	19	29	..	..	..	..
	..	30	..	..	..	..
17	19	29	..	..	..	..
	..	30	..	..	..	..

Concludendo, possiamo dire:

1) lievi variazioni termiche al di sopra o al disotto della temperatura, in cui i parameci mostravano tigmotassi positiva, bastano a interrompere la reazione, producendo tigmotassi negativa;

2) la reazione positiva sembrerebbe dipendere non solo dallo stimolo di contatto, ma anche da certe condizioni interne o stati fisiologici degli organismi reagenti, poichè in un dato preparato, in cui apparentemente le condizioni esterne sono identiche per tutti gli individui, soltanto un certo numero di essi reagisce positivamente allo stimolo di contatto.

(¹) Le indicazioni + T e - T stanno a significare i gradi di temperatura, che provocavano la reazione di tigmotassi positiva o negativa.