

CAPITOLO XI.

*Esperimento sull'influenza della natura dei detriti della  
vegetazione sulla faunula protozoaria del terreno.*

Una nuova serie di esperienze abbiamo intrapreso nel marzo 1934 per accertare se lo sviluppo delle faunule protozoarie potesse risentire l'influenza dei detriti di vegetazioni diverse in diversi tipi di terreno con proprietà chimiche, fisiche, meccaniche e microbiologiche molto diverse fra di loro.

Scegliemmo 3 terreni tipici:

I°) Terreno di marcita di Landriano (Pavia), irrigato con acque semi-luride; valore del pH = 8,1-8,2.

II°) Terreno di brughiera di Gallarate di tipo *Callunetum*: valore del pH = 5,45;

III°) Terreno sabbioso sciolto, privo di vegetazione, prelevato a Colico, presso la foce dell'Adda nel lago di Como: valore del pH = 7,2.

La ricerca dei nitrati nei tre terreni, subito dopo la raccolta, diede per risultato la presenza di piccole quantità di nitrati nel terreno di marcita, assenza di nitrati per gli altri due.

I prelevamenti dei tre terreni furono fatti nello strato superficiale di 20 cm. Tutti e tre i terreni furono fatti asciugare all'aria e i primi due accuratamente staccati.

Predisposti 27 vasi di ferro zincato, privi di scolo, si introdussero 3 Kg. di terreno del primo tipo in 9 di essi, 3 Kg. di terreno del secondo tipo in ciascuno degli altri 9, 3 Kg. del terreno del terzo tipo in ciascuno degli ultimi 9.

In tutti i vasi il terreno fu portato al 30% della capacità idrica, misurata dopo 15 giorni di esposizione dei tre terreni all'aria.

Furono quindi raccolte foglie secche delle seguenti otto essenze arboree: Robinia, Gelso, Acero, Platano, Quercia rovere, Ippocastano, Quercia rossa e Pioppo del Canada, e di tali foglie secche se ne introdussero gr. 40 di ciascuna essenza in tre vasi corrispondenti ai tre tipi di terreno; un vaso per ciascun tipo di terreno rimase senza alcuna essenza come controllo.

Tutto ciò fu predisposto nel mese di marzo 1934. Le foglie

di tutte le essenze suddette erano ancora ben conservate, tranne quelle di Gelso, che apparivano in avanzata decomposizione (1).

Le foglie vennero rimescolate nel terreno e ogni due o tre giorni — nel periodo primaverile — ogni giorno — nel periodo estivo — si aggiungeva ad ogni vaso tanta acqua fino a riportare il terreno al 30% della capacità idrica. È generalmente ammesso che per questo contenuto in acqua tutti i gruppi di Protozoi sono attivi. I vasi furono lasciati all'aperto.

Si stabilì di prelevare periodicamente da ogni vaso 10 gr. di terreno dopo aver rimescolato il terreno colle foglie, per porli in colture con acqua di fonte sterilizzata, nelle proporzioni in peso di 1 di terreno per 5 d'acqua, avendo cura di allontanare i frammenti di foglia.

Le colture si facevano in cristallizzatori sterilizzati a secco nella stufa di Koch a + 180° C., e venivano poste in termostato a una temperatura di + 18° - 20° C.

Quando si facevano questi prelevamenti, si prelevavano anche alcuni grammi di terreno per le prove dei nitrati e le misurazioni del pH. Durante l'esperimento si ebbe cura di pulire sempre il terreno dalle erbe che tentavano di svilupparsi.

Variazioni nel pH si ebbero durante lo svolgimento dell'esperimento nei vasi e dall'inizio alla fine delle colture, entro termini non molto ampi, tanto nei terreni mescolati alle foglie quanto in quelli di controllo.

---

(1) Le foglie furono da noi raccolte in appezzamenti contigui del Parco Reale di Monza, al piede degli alberi corrispondenti, e nello stato di quasi completa sechezza. Non abbiamo voluto sterilizzare le foglie prima di introdurle nei vasi dell'esperimento per poter mantenere l'esperimento nelle condizioni più vicine allo stato di natura. Ci si potrebbe muovere l'obiezione che introducendo in vasi da esperimento foglie di diverse essenze raccolte da diversi punti di un terreno, si possono introdurre cisti di un determinato gruppo di specie protozoarie per ciascuna delle essenze arboree, e che quindi lo svilupparsi di una faunula caratteristica in determinati vasi, con una data essenza arborea in decomposizione, provenga dal fatto di avervela introdotta con le foglie. Ma l'obiezione non sarebbe evidentemente che una conferma di quanto l'esperimento ha dimostrato, inquantochè, anche ammesso che su foglie di una pianta cadute sul terreno, ed ivi accumulate per alcuni mesi invernali, si trovino *soltanto* cisti di un gruppo di specie caratteristiche del tercio sottostante alla pianta, ne risulterebbe già dimostrato, prima ancora di iniziare l'esperimento, che in natura il decomorsi delle foglie di quell'essenza per un lungo numero di anni, ha indotto nel terreno un ambiente caratteristico in cui si sviluppa una data faunula corrispondente.

Per quel che riguarda i nitrati, i terreni di controllo di brughiera e di sabbia hanno dato sempre esito negativo, quello della marcita ha dato sempre esito positivo con una tendenza ad un aumento della nitrificazione coll'aumentare della temperatura con l'inoltrarsi della stagione.

Il terreno di brughiera, mescolato a foglia di gelso, ha dato nettamente reazione positiva per i nitrati alla fine delle colture dei mesi di maggio, giugno e luglio, e i nitrati erano pure presenti nel terreno appena prelevato dal vaso in luglio.

Il terreno di brughiera, mescolato a foglie di Robinia, dava pure alla fine della coltura di giugno e luglio una netta presenza dei nitrati, e lo davano pure in misura molto minore il Pioppo, l'Acero e la Quercia rossa.

Furono negative tutte le altre prove dei nitrati per il terreno di brughiera mescolato con le foglie delle altre specie.

La sabbia segna netta e continua presenza di nitrati con foglie di Gelso, discontinua e meno netta con la Robinia.

Per il terreno di marcita si può osservare che il controllo ha dato costantemente una quantità di nitrati superiore a quella data dallo stesso terreno mescolato con foglie, tranne che per il terreno mescolato con foglie di Gelso, in cui qualche volta la reazione dei nitrati era più intensa di quella del controllo.

Il terreno di marcita anche colla Robinia, segna in giugno un'intensa nitrificazione pari al controllo.

Eccetto questi due casi del Gelso e della Robinia, per tutte le altre specie la presenza delle foglie deprime la nitrificazione nel terreno di marcita, almeno in questi primi mesi di esperimento (marzo-agosto).

Se si passa ai risultati ottenuti per i Protozoi dalle colture in acqua, si vede nettamente che la natura delle foglie e la natura del terreno influiscono sul complesso della fauna protozoaria. Le differenze più notevoli si hanno tanto rispetto al tipo di terreno quanto rispetto alla qualità delle foglie, per i Ciliati.

Rispetto ai 3 tipi di terreno, le differenze qualitative e quantitative delle specie per gruppi sistematici, sono le seguenti:

|                   | Marcita |       |      | Brughiera |       |      | Sabbia |       |         |
|-------------------|---------|-------|------|-----------|-------|------|--------|-------|---------|
|                   | Riz.    | Flag. | Cil. | Riz.      | Flag. | Cil. | Riz.   | Flag. | Ciliati |
| Esperimento . . . | 6       | 1     | 13   | 4         | 4     | 5    | 8      | 7     | 21      |
| Controllo . . .   | 1       | -     | -    | 3         | -     | 1    | -      | -     | 3       |

Occasionali piccoli Flagellati non determinabili sono stati riscontrati in quasi tutte le colture; ma essi non sono compresi nei dati numerici di queste tabelle.

Alla maggior ricchezza numerica delle specie corrisponde anche, nel caso delle nostre colture, una maggior ricchezza numerica di individui.

Il terreno di sabbia risulta il più ricco in Protozoi, superando notevolmente il terreno di marcita.

TABELLA N

| Tipo di foglia              | Marcita | Brughiera | Sabbia |
|-----------------------------|---------|-----------|--------|
| Robinia . . . . .           | 11      | 4         | 14     |
| Gelso . . . . .             | 7       | 10        | 14     |
| Acero . . . . .             | 6       | 1         | 11     |
| Platano . . . . .           | 3       | 4         | 8      |
| Quercia di rovere . . . . . | 5       | 2         | 9      |
| Ippocastano . . . . .       | 2       | 5         | 9      |
| Quercia rossa . . . . .     | 2       | 2         | 6      |
| Pioppo del Canada . . . . . | —       | —         | 7      |
| Controllo . . . . .         | 2       | 3         | 4      |

Rispetto ai diversi tipi di foglia, le differenze qualitative e quantitative delle specie, considerate per gruppi sistematici, sono le seguenti:

TABELLA O

| Tipo di foglia              | Rizopodi | Flagellati | Ciliati |
|-----------------------------|----------|------------|---------|
| Robinia . . . . .           | 6        | —          | 16      |
| Gelso . . . . .             | 6        | 2          | 14      |
| Acero . . . . .             | 3        | 2          | 10      |
| Platano . . . . .           | 2        | 2          | 9       |
| Quercia rovere . . . . .    | 4        | —          | 8       |
| Ippocastano . . . . .       | 3        | 4          | 6       |
| Quercia rossa . . . . .     | 4        | 1          | 5       |
| Pioppo del Canada . . . . . | 3        | 1          | 3       |

Benchè questi esperimenti siano tuttora in corso, non v'ha dubbio che i risultati riassunti nelle cifre delle suesposte tabelle abbiano già un significato dimostrativo notevole, che in breve forma preliminare possiamo così riassumere:

1°) È evidente l'influenza della natura dell'essenza vegetale che si decompone sulla compagine protozaria che si è sviluppata complessivamente in tutti e tre i terreni (si confrontino

i numeri delle specie sviluppatesi in corrispondenza alle diverse essenze vegetali nella tabella N). Dalla tabella stessa si rileva che fra le otto essenze sperimentate, quelle che hanno indotto nel terreno le modificazioni più favorevoli allo sviluppo di ricche faunule protozoarie, nel periodo marzo-agosto, sono la Robinia e il Gelso. Per la Robinia è nota la grande ricchezza delle sue foglie in azoto, e per il Gelso tale ricchezza è anche notevole. D'altra parte non è soltanto la ricchezza totale di sostanza organica azotata che ha un valore, bensì anche la natura di questa sostanza, i suoi rapporti quantitativi con altre sostanze organiche delle foglie, la presenza di sostanze che ostacolano o ritardano la decomposizione, il grado di decomposizione che avevano all'inizio dell'esperimento, ecc.

II\*) Fra i tre tipi di terreno sottoposti ad esperimento il terreno sabbioso è quello che ha reagito con lo sviluppo della più ricca faunula protozoaria (tabella N).

Anche il FEHER coi suoi lunghi studi sui terreni sabbiosi di foresta giunge a concludere che in essi, per la forte loro aereazione e la loro facile riscaldabilità, nei mesi estivi caldi la sostanza organica caduta su di essi in autunno subisce una rapida decomposizione per effetto dell'attività di batteri, che, se pur ridotti numericamente, spiegano però una più intensa funzione.

Il risultato del nostro esperimento armonizza con queste conclusioni del FEHER, inquantochè, come egli stesso dice, i fattori che avversano la valorizzazione agraria delle sabbie (salvo casi di sabbie speciali) consistono essenzialmente nella loro bassa capacità idrica, e per molti paesi nella scarsa piovosità. Nel nostro esperimento abbiamo impedito l'affermarsi di questi due fattori sfavorevoli, mantenendo fisso ed elevato il contenuto in acqua del terreno sabbioso mediante apporto giornaliero di acqua in compenso di quella evaporata; ed allora si è constatato che il terreno sabbioso è capace di dare, con apporto di sostanza organica, sviluppo ad una faunula protozoaria più ricca degli altri due terreni, uno dei quali (marcita) è notoriamente fra i più fertili del mondo.

Per chiarire in modo definitivo e incontrovertibile anche la questione della provenienza delle specie di Protozoi nei terreni a cui si frammischiavano detriti di essenze vegetali diverse, intraprendiamo nuove serie di esperimenti in cui i singoli fattori saranno sceverati e studiati separatamente.

CAPITOLO XII.

*Osservazioni saltuarie su terreni vari*

Diamo nella tabella che segue l'elenco delle specie di Protozoi da noi trovate in 21 terreni diversi, di ognuno dei quali si danno brevi notizie al Capitolo VIII.

Questi terreni furono osservati una sola volta o poche volte e lo studio delle loro forme ci servi come primo orientamento per lo sviluppo successivo del lavoro. Dal punto di vista faunistico, i risultati delle nostre osservazioni su questi terreni, benchè saltuarie e frammentarie, meritano di essere segnalati.

*Elenco delle specie riscontrate in terreni esaminati saltuariamente*

(I numeri romani e le lettere indicano i terreni, giusta l'elenco dato al Capit. VIII).

- |   |   |
|---|---|
| <i>Cercomonas longicauda</i> XII, XIII, XV, XX. | <i>Trinema lineare</i> VIII, IX, X, D.  |
| <i>Cercomonas</i> sp. VIII.                     | <i>Trinema complanatum</i> VIII, IX.  |
| <i>Otomonas</i> sp. XXVII.                      | <i>Amphitrema</i> sp. VIII.   |
| <i>Massas</i> sp. XXVII.                        | <i>Arcella vulgaris</i> D.  |
| <i>Bodo</i> sp. XV, XVI, XX, XXI, XXIV.         | <i>Centropixis aculeata</i> , var. <i>ecornis</i> VIII, IX.                   |
| <i>Cholomonas paramacium</i> D.                 | <i>Diffugia globulus</i> IX.  |
| <i>Chlamydomonas depauperata</i> VIII.          | <i>Colpoda cucullus</i> VIII, XXVII.  |
| <i>Chlamydomonas</i> sp. XIX, XXI, XXIV, XXVI.  | <i>Colpoda steini</i> VIII.   |
| <i>Chlorogonium euchlorum</i> XVIII, XXI.       | <i>Colpoda</i> sp. X, XI, XII, XIV, XV, XVI, XVII, XVIII, XXI, XXII, XXVI, D. |
| <i>Polytoma longistigma</i> XXVII.              | <i>Paramecium</i> sp. XIX.  |
| <i>Polytoma uvella</i> IX, X, XVII.             | <i>Trichopelma sphagnetorum</i> VIII, IX.                                     |
| <i>Polytoma</i> sp. XIII.                       | <i>Glaucoma pyriformis</i> X.   |
| <i>Hyalogonium Klebsii</i> VIII.                | <i>Colpidium colpoda</i> XIX, D.  |
| <i>Flagellati indeterminati</i> XXIII.          | <i>Cyclidium glaucuma</i> VIII.   |
| <i>Amoeba guttula</i> X.                        | <i>Blepharisma elongatum</i> XXVII.   |
| <i>Amoeba</i> sp. XII, XIV, XVIII.              | <i>Halteria grandinella</i> D.  |
| <i>Dimastigamoeba soli</i> XVII.                | <i>Oxytricha fallax</i> D.  |
| <i>Dimastigamoeba</i> sp. XV.                   | <i>Oxytricha</i> sp. X.   |
| <i>Englypha filiformis</i> D.                   | <i>Gonostomum affine</i> XXVII.   |
| <i>Englypha cristata</i> D.                     | <i>Vorticella microstoma</i> XIX.   |
| <i>Englypha rotunda</i> D.                      | <i>Vorticella</i> sp. VIII.   |
| <i>Englypha laevis</i> VIII, X.                 | <i>Sphaerophrya magna</i> X.  |
| <i>Trinema enchelys</i> VIII, D.                |   |