

SPERIENZE ED OSSERVAZIONI

S O P R A

L' IRRITABILITA' DELLA LATTUGA

Con delle riflessioni generali sull' Irritabilità dei Vegetabili:

DI GIOACHINO CARRADORI

Presentata da ANTONIO CAGNOLI il dì 19 Luglio 1804.

La lattuga di Giardino, *lattuca sativa*, mostra a certe epoche della sua vegetazione, di possedere una squisita irritabilità. Non è a mia notizia, che nessuno prima di me abbia riconosciuta questa proprietà in detta pianta, perciò credo che interesserà la Fisiologia vegetabile, che io riporti le osservazioni, che me l'hanno fatta ravvisare.

Se si tocchi *leggermente* con un dito una pianta di lattuga quando è tallita, e specialmente quando è in fiore, si vedrà subito trasudare, lì dove è stata toccata, del sugo lattiginoso, che è il *sugo proprio*, che ella contiene, in forma di minutissime goccioline. Ma il fenomeno ha luogo soltanto nelle piccole foglie *amplessicauli*, che sono sparse sui rami della pianta, e nei *calici* dei fiori, e non nel nudo *caule* o *stelo*, o nelle diramazioni di esso.

Il contatto di un corpo solido comunque, anche il più levigato, è un' irritazione sufficiente a produrre il trasudamento di un tale umore, ma molto più l' applicazione di un leggero stimolo, o la più piccola urtante impressione. Spesse volte il tocco del corpo stimolante il più minuto, come v. g. d' un filo d' erba, o di altro corpicciolo di qualunque materia appuntato ed applicato nella maniera la più delicata, produce nella pianta un' irritazione tale, che le fa scagliare dalla parte irritata l'umor lattiginoso in forma
di

di spruzzi, o piccoli getti vaporosi, che ben si vedono da un'occhio attento, lanciarsi in distanza nell'aria.

Una gocciola d'acqua applicata adagio adagio alle parti più irritabili della lattuga, senza produrre la minima commozione, o urto meccanico, non fu valevole, per quanto mi parve, ad eccitare il più leggiero trasudamento; e neppure una gocciola d'acido nitrico, o di acido solforico, o di acido muriatico; ma fatte cadere una, o più gocciole di un fluido qualunque sulla pianta, vi eccitarono, e con la forte impressione, e con lo scorrere sopra di essa, il trasudamento.

I vapori irritanti, come i suffumigi di tabacco, di acido nitrico, e di solfo ec. ec. neppur essi produssero il trasudamento. Provai l'azione del vento, soffiando cioè sulla pianta, ossia nelle parti più irritabili di essa per mezzo di un cannello di paglia con tutto il fiato, e qualche volta produsse l'effetto, quando vi avvicinava molto il cannello.

L'azione del caldo vi fece un'impressione senza effetto. Accostato vicinissimo alla pianta un carbone acceso, o un ferro rovente, il calore arrivò a mortificare la pianta, a cui era stato avvicinato senz'altro; l'azione del freddo, ossia l'applicazione del ghiaccio, non vi produsse nessun sensibile cambiamento.

Ma gli insetti, che vi passeggiano sopra, sono bastanti col loro leggerissimo tatto a risvegliarne l'irritabilità, e produrre il trasudamento. Mi fu un grazioso spettacolo il vedere le formiche, le quali talvolta salgono su questa pianta per raccoglierne, e portar via le semenze, rimanere invischiato con le zampe in quell'umor lattiginoso, che facevano scaturire con l'impressione delle loro medesime zampe dal suolo, cioè dalla pianta, che calpestavano; e questo mi sembrò un'immagine delle favolose descrizioni, dei rivi, cioè, di latte, che hanno finto i Poeti, che sgorgano nei luoghi di felicità, ove regna l'abbondanza, ed ogni sorte di delizie. (a)

Si ottiene il solito trasudamento del sugo latteo per mezzo
di

(a) *Flumina iam lactis, iam flumina nectaris ibant.* Ovid. *Metam.*

qualunque sorte d'irritazione, anche nelle piante svelte dal terreno, come pure in un ramo staccato dal tronco, o stelo, e si continua ad ottenere ovunque si conservi, purchè sussista in esso un certo grado di vitalità, o forza di vegetazione.

Svelsi una ben fiorita pianta di lattuga, la quale dava i maggiori segni d'irritabilità, e la immersa a poco a poco nell'acqua a perpendicolo, rifacendomi dalle radici: osservai, che l'acqua che si avanzava per ricuoprirla, di mano in mano che toccava, o lambiva con la sua superficie, o le foglie, o i calici della detta pianta, produceva in essa un'irritazione tale da far trasudare più quà, e più là, il solito latte. Immersa tutta nell'acqua, allora provai a stimolarla, come nell'aria, e dette egualmente il solito trasudamento, e quando era più vivamente stimolata si videro i getti, o spruzzi del sugo lattiginoso lanciarsi in distanza anco nell'acqua.

E questo non può essere che l'effetto, ossia la reazione di una forza insita nella pianta, perchè non può trasudare il latte dai pori organici della lattuga, senza che sia spinto a traverso di essi da una forza istantanea di costrizione, o moto di *sistole* risvegliato nel tessuto vascolare, che dà ricetto al detto latte, come *sugo proprio* di detta pianta; e siccome questa forza si risveglia per il semplice contatto, o applicazione di un corpo capace soltanto di risvegliare un'irritazione, e cessa tutte le volte, che l'irritazione si allontana, perciò non si può non assomigliare all'*irritabilità*.

Questa legge che è propria dell'irritabilità animale, l'ho verificata esattamente nell'irritabilità della lattuga; ogni volta, che io toccava la detta pianta in fiore con un corpo solido qualunque, o scabro, o liscio, o rotondo, o appuntato, subito si risvegliava nella parte toccata, o il trasudamento, o il getto dell'umor lattiginoso, come appunto si eccita all'applicazione degli stimoli la contrazione muscolare negli animali, e si reiterava, reiterando lo stimolo; ma non potea prolungarsi, benchè si prolungasse il contatto, ossia l'applicazione dello stimolo, come appunto non si può prolungare la contrazione muscolare con la prolungazione del

dello stimolo, come appunto non si può prolungare la contrazione muscolare con la prolungazione dello stimolo, ma conviene, nonostante la presenza dello stimolo, che la fibra si rilassi; così dopo un breve intervallo, se si applicava di nuovo lo stimolo alla parte, si riproduceva il trasudamento.

E d'altronde un simile effetto non è referibile a nessuna causa meccanica; poichè ho sperimentato che il fenomeno del trasudamento non è proporzionale all'urto, o alla puntura del corpo, che si applica al vegetabile, ma bensì all'irritazione, che vi produce; onde è chiaro, che egli opera per stimolo. Toccando replicatamente più, o meno forte la pianta, o pungendola ancora, non ho mai riscontrato, che si ottenga un più marcato effetto, ma si otteneva maggiore tutte le volte, che si veniva ad indurre sopra di essa una vellicazione, o irritazione, come v. g. frestandola leggermente con un dito, o toccandola con la punta di un filo d'erba.

In alcuni vegetabili il calore, il freddo, gli odori forti, i liquori volatili, i reagenti, sono tutti stimoli capaci di mettere in gioco l'irritabilità, come succede nella sensitiva; ma per quel che ho sperimentato non sono vevoli a suscitare l'irritabilità della lattuga, onde si vede, che l'irritabilità di questa pianta non è sensibile a tutti gli stimoli.

Non ci ha dubbio, come lo provano le enunciate mie esperienze sulla lattuga, ed una infinità di altro sopra varie sorti di piante (a), e varie parti delle piante, avvi nell'Economia vege-

(a) Sono infinite le osservazioni, e le esperienze, che contestano esservi molti vegetabili, chi più, chi meno, chi in una parte, e chi in un'altra, dotati di una manifesta irritabilità. Primieramente il *Sonno delle piante*, e le *Vigilie dei fiori* ne sono una riprova. Secondariamente l'irritabilità è stata riconosciuta negli organi della generazione di alcune piante, cioè nelle stamigne, nei filamenti, e nei pistilli. L'osservazio-

ni, e l'esperienza di Gmelin, di Smith, di Covolo, di Koelreuter, e di Medicus non lasciano luogo a dubitarsi. Vi sono poi alcune piante, che la manifestano nelle foglie, come v. g. l'*Hedysarum girans*, la *Dionaea Muscipula*, la *Sensitiva*, e tutte le piante del genere delle *minose*. Bonnet, Desfontaines, Gahagan ec. tutti hanno ravvisato l'irritabilità nei vegetabili.

tabile un *principio d' azione* dipendente dalla vita, o forza loro vegetativa, che può chiamarsi *irritabilità*.

La natura per quanto pare, non lo ha accordato a tutte nel medesimo grado, alcune ne ha dotate più, ed altre meno, ma a tutte ne ha accordato quanto se ne richiedeva per eseguir le funzioni di *vegetabile*.

A questo principio, cioè all' *irritabilità*, secondo me, si deve il succhiamento dei vegetabili, ossia l' *ascensione*, e poi il movimento, ossia *circolazione* dei sughi nei loro vasi. Egli è indubitato, che i vegetabili succhiano, e spingono in su (a) l'umor succhiato con una forza particolare, che sussiste in essi finchè dura la loro vitalità, o principio di vegetazione. Il vegetabile morto, ossia che ha persa questa vitalità, o vita vegetativa, non è in grado, benchè conservi sempre intatta la medesima organizzazione, di eseguire un simile succhiamento.

Senecbier non crede compatibile nessuna *irritabilità* con le fibre legnose, ossia vasi linfatici, ossia vasi del sugo delle Piante (b): lo stato loro di rigidità esclude la proprietà di essere irritabili. L' *irritabilità* suppone delle condizioni, che non si trovano nel legno, cioè una mollezza, o pieghevolezza, o cedenza; quand' anche le fibre legnose fossero dotate d' *irritabilità* non potrebbero metterla in esecuzione, poichè rimangono esse incatenate in tutti i punti, il che non permetterebbe loro di contrarsi, o dilatarsi.

Perciò egli è di opinione, che il succhiamento dei vegetabili si faccia per una mera azione igroscopica o termometrica, come

(a) Hales statica dei vegetabili.

(b) Physiologie vegetable tom. 4. Al contrario il Celebre De-Saussure messe fuori una ben ragionata ipotesi. Egli opina, che il movimento dei fluidi delle piante dipenda da una stringimento, e

allargamento successivo del tessuto tubulare, e crede che questa facoltà di restringersi dei vasi delle piante, possa dipendere dall' *irritabilità*, la quale si risvegli all' applicazione de' sughi nutritivi.

me in una spugna (a). Nè importa in tal supposizione, che le piante abbiano dei veri vasi assorbenti, cioè che i *vasi linfatici*, o *fibre legnose* propriamente dette, siano tanti canali, o tubi distinti, ma basta, che vi sia un ammasso di fibre inorganiche, cioè non forate, e legate insieme. In somma Senebier riduce la vita vegetativa ad un puro effetto di cause fisiche.

Ma come mai non si è egli avvisto, che in un simile sistema non si ammette differenza fra una pianta vegeta, e una secca, ossia fra una pianta viva, ed una morta? Come mai in quest'ipotesi si spiega la forza, con cui ha osservato l'Hales, che le piante succhiano, e spingono innanzi il loro succhio?

Siano le *fibre legnose*, o *vasi del sugo* delle piante le più legnose, siano duri; ma la durezza delle piante non arriva alla rigidità: benchè dure mantengono sempre una certa mollezza, e sono capaci di ricevere delle impressioni. Le *fibre legnose* le più dure non sono per altro inflessibili, e specialmente le più fresche, cioè quelle, per le quali passa il sugo il più abbondante. Che importa, che elleno siano incatenate in tutti i punti; purchè questi legami si possano allentare, e cedere per dar luogo alle fibre di fare i loro movimenti, che sono piccolissimi; e d'altronde si sa, che il tessuto cellulare, che le incatena è molto lasso, e cedente. Nè si può pretendere, che se i *vasi linfatici*, o *vasi del sugo* delle piante hanno un moto di contrazione dipendente dall'irritabilità sia tale da manifestarsi ai nostri sensi per qualche mutazione distinguibile all'occhio, come negli animali. Non repugna dunque, che le *fibre legnose* abbiano un moto di contrazione proporzionato all'esilissimo loro calibro, e al grado di durezza, in cui sono costituite.

Perse per tanto indispensabile per non urtar coi fatti, l'amm-

(a) Queste difficoltà mi eran venute in capo pochi anni sono, e le avevo esposte in una Memoria sopra la circolazione del sugo delle piante, che si trova inserita negli Annali di Chimica ed Iste-

ria Naturale di Pavia, e nel Volum. III. degli atti della R. Società Economica di Firenze, ma avendolo poi meglio ponderato mi è parso, che non fossero tanto da valutarsi per le ragioni, che adduco.

mettere un principio di vita nei vegetabili, o col nome d' irritabilità, o comunque si voglia chiamare, da cui dipendono le primarie loro funzioni, qual' è il succhiamento, e la circolazione dei suglii. Se si debba ammettere in loro una *sensibilità*, ossia una specie d' istinto o volontà, è questione troppo metafisica, e che non riguarda il mio assunto, e che è stata abbastanza agitata da uomini di nome i quali hanno esaurito per sostenerla tutta la loro immaginazione, e scienza. Dirò soltanto che se si vuole, che alcuni moti delle piante, che sembrano spontanei, derivino da un' anima, o volontà, bisognerà anche ammettere, che al gioco delle affinità chimiche presieda pure una volontà.

Questo principio di vita o forza vegetativa, da cui dipende l'azione che esercitano sui fluidi i vasi delle piante, e che è la molla della loro circolazione, è stato dimostrato, che realmente esiste nei vegetabili anco con delle esperienze dirette. Coulomb ha sperimentato, che alcune piante sentono l'applicazione degli stitici, e costringono i loro vasi, e Van-Marun ha fatto vedere, esser tanto vero, che i vasi delle piante hanno un'azione sui fluidi dipendente dall' irritabilità, che questi si possono rendere inerti con toglierci l' irritabilità per mezzo della scarica Elettrica, come con l' istesso mezzo si toglie l' irritabilità, o la facoltà di contrarsi alle fibre muscolari degli animali. Girtanner poi, e Humboldt hanno sostenuto con molte altre prove quest' irritabilità.

Io pure ho da addurre alcune semplicissime osservazioni, che dimostrano, per quanto mi sembra, chiaramente, che nelle piante sussiste un' azione dei vasi sui fluidi, ed una vera circolazione di essi. Scelgasi una tenera pianta di Titimalo *Euphorbia Cyparissias*, che abbia il fusto senza rami, e si stacchino, o si recidano da essa le foglie, si vedrà gemere da tutte queste ferite una porzione del sugo lattiginoso; allora si recida la sommità del fusto; tosto si avrà uno sgorgo di umore latteo da questa maggior ferita, e le altre non ne generano più. Si faccia l' operazione inversa, cioè si recida prima la sommità di una simile pianta, e poi sotto alla gran ferita, cioè da dove è stata staccata la sommità della pianta si stacchino in che parte si vuole, cioè più,

o me-

o meno lontano dalla detta ferita più foglie ovvero si facciano delle punture comunque, non si vadrà sgorgare, che pochissimo fluido da esse ferite, mentre moltissimo ne sgorga dalla superiore ferita.

Si ha dunque nelle piante la *revulsione* o *derivazione* dei fluidi, come negli animali, poichè il sango vien richiamato da un estremo all'altro del fusto di una pianta, e nel portarsi alla parte, ove è richiamato, perchè ivi trova un più facile, e pronto egresso, lascia esinaniti i vasi dai quali si è sottratto per portarsi alla detta parte; il che non potrebbe succedere se i vasi, che lo contengono, non avessero un'azione d'impulso sopra di esso, e non lo facessero circolare.

Per altro non intendo, che questo principio, o forza motrice, che ammetto nei vegetabili, e che ho chiamata *irritabilità* sia del tutto simile all'*irritabilità animale*. L'*irritabilità animale* si sa che risiede nelle fibre muscolari, e che si manifesta per la contrazione di esse, ma dell'*irritabilità vegetabile* non si sa altro, che questa si risveglia all'applicazione degli stimoli, e si rinnova alla loro reiterazione; in questo va d'accordo con l'*irritabilità animale*, e perciò ha meritato il nome d'*irritabilità*; ma non si sa poi ove precisamente ella risiede, cioè se in tutta, o in porzione della sostanza vegetabile, ed in qual parte appunto; nè si è visto nulla di preciso rapporto alla sua maniera di agire, nell'interna struttura degli organi, che ne son dotati.

Di più quest'*irritabilità*, in cui si è detto consistere il principio di azione, o sia la *molla* della circolazione delle piante, ella ha, se ben si esaminano, delle proprietà, o leggi, che la rendono particolare, e che la diversificano dall'altra. Ognun sa, esservi molte piante, che rivivono, benchè secche da lungo tempo, e rivivono a piacimento, quando, e quante volte uno vuole. Ma l'*irritabilità muscolare* si perde per restarsi lungo tempo inerte, poichè costa per le leggi dell'*irritabilità*, che la fibra muscolare perde la sua *irritabilità* o per una troppo prolungata contrazione, o per una troppo lunga inazione, o rilasciamento, o per esser rimasta troppo distratta, o compressa. Dunque se nelle piante e-

siste una specie d'irritabilità, da cui proviene la circolazione dei loro sughi, e in conseguenza la nutrizione, bisogna convenire, che non le appartengono le leggi sopra indicate, e che perciò ella è in questo diversa dall'irritabilità animale.

Può egli essere, che vi siano più facoltà vitali, diverse dall'irritabilità, e sensibilità, che noi non conosciamo? Può egli essere che la natura abbia le sue gradazioni, o varietà, come nella forma degli esseri organizzati, così nelle forze animatrici, che ella fa presedere all'economia, e conservazione delle diverse serie de' medesimi (a)?

(a) Vi sono pure alcuni animalucci, che egualmente seccati rivivono; onde pare, che realmente in essi venga con-

testato un principio di vita, particolare, differente dall'irritabilità, e dalla sensibilità.