

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCXCIV.

1897

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME VI.

2° SEMESTRE



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1897

le dimensioni del cubo. Infatti un cubo maggiore si raffredda molto più lentamente, quindi il liquido a contatto delle superfici deve asportare nell'unità di tempo una minore quantità di calore; dovrebbe quindi bastare assai meno liquido. Siccome però si impiegò la stessa quantità di petrolio ed i risultati non furono dissimili dai precedenti, si può ritenere che nelle prime esperienze il petrolio fosse già sufficiente per mantenere le superfici alla temperatura voluta.

I risultati di tre esperienze eseguite su di un cubo della prima specie di ghiaccio, avente cm. 7,306 di lato, sono i seguenti:

| Decremento logaritmico | | | | Coefficiente di conducibilità |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------|-------------------------------|
| 1 ^a esperienza | 2 ^a esperienza | 3 ^a esperienza | Media | |
| 0,1600 | 0,1608 | 0,1601 | 0,1603 | $k = 0,304$ |

Altre misure su ghiaccio omogeneo di diverse provenienze condussero sempre a risultati compresi fra 0,30 e 0,31.

Credo di poter quindi, come riassunto di questo breve studio, affermare che il coefficiente di conducibilità termica del ghiaccio è una quantità non del tutto invariabile, però generalmente compresa fra 0,30 e 0,31, essendo scelte come unità fondamentali il centimetro, il grammo, il minuto ed il grado centigrado.

Fisica terrestre. — *Risultati delle determinazioni magnetiche in Sicilia, e cenni sulle perturbazioni nelle isole vulcaniche e nei dintorni dell'Etna.* Nota di LUIGI PALAZZO, presentata dal Socio TACCHINI.

Chimica. — *Due nuovi derivati del guaiacol.* Nota di S. DI BOSCOGRANDE, presentata dal Socio PATERNÒ.

Le precedenti Note saranno pubblicate nel prossimo fascicolo.

Istologia vegetale. — *Sull'albumine e sul sospensore dei Lupinus.* Nota del dott. L. BUSCALIONI, presentata dal Corrispondente R. PIROTTA ⁽¹⁾.

L' Hofmeister, parlando dell' embriogenia del *Lupinus*, aveva accennato alla presenza nei semi di uno speciale sospensore facilmente dissociabile nei suoi elementi cellulari.

L' Hegelmaier, alcuni anni dopo, avendo ripreso lo studio dello istesso argomento venne a conclusioni diametralmente opposte a quelle del suo predecessore.

(1) R. Istituto Botanico di Roma.

Egli trovò, infatti, che in molte specie di *Lupinus*, l'embrione, privo di sospenditore, si forma in un punto assai discosto dalla regione micropilare del sacco embrionale, nella parte, cioè, dilatata di quest'ultimo.

Non sì tosto si è abbozzato l'embrione, nel tratto di endosperma interposto fra l'estremità micropilare del sacco, ove si trovavano le sinergidi ed il punto occupato dall'embrione, compaiono due singolari ammassi di nuclei, circondati da plasma, che egli denominò *Nebenzellenapparat* e *Begleitenszellenapparat*.

Se si esaminano attentamente siffatti ammassi nucleari, dice l'autore, si riconosce che ogni singolo nucleo forma come il centro di una raccolta globosa di plasma, per cui si potrebbero in certo qual modo paragonare ad aggruppamenti cellulari, malgrado però che una vera membrana non sia presente alla periferia delle sfere protoplasmatiche.

Il *Nebenzellenapparat* trovasi alquanto discosto dal *Begleitenszellenapparat*, ed inoltre la sua estremità rivolta verso il calaza trovasi a contatto dell'embrione.

Oltre alle sopra indicate formazioni, l'Hegelmaier ebbe anche ad osservare la presenza di grandi sfere plasmiche, farcite di nuclei, le quali sono situate in vicinanza di uno degli ammassi.

Tanto i globi a molti nuclei, quanto i due apparati testè descritti spiccano in mezzo alla massa plasmica dell'endosperma per la struttura e la forma dei nuclei e del citoplasma. I primi, infatti, sono assai grandi e quest'ultimo è grossolanamente granuloso, mentre l'albumo è fornito di piccoli nuclei e di plasma assai finamente granulare.

A misura che l'embrione si ingrossa, gli ammassi plasmici si dilatano a loro volta, diventano ramosi ed al fine si circondano di una membrana distinta. Solo i globi a molti nuclei pare che non siano destinati a subire un'ulteriore evoluzione.

Le strane particolarità descritte dall'Hegelmaier hanno indotto lo Strasburger ed il Guignard a riprendere la questione.

Lo Strasburger trovò che la spiegazione data dall'Hegelmaier riposa sopra una falsa interpretazione dei fatti.

Nei *Lupinus*, secondo lo Strasburger, la cellula ovo si forma come negli altri ovuli, in corrispondenza dell'estremità micropilare del sacco, al di sotto delle sinergidi. Avvenuta la fecondazione, si inizia il processo della divisione della cellula ovo, in grazia del quale viene a costituirsi l'embrione. Le divisioni si compiono in modo che ben tosto viene a differenziarsi una catena di cellule, più o meno lunga, rappresentante il sospenditore, il quale allungandosi con una certa rapidità finisce per portare l'embrione nel mezzo del sacco embrionale ad una distanza più o meno grande dall'estremo micropilare.

È a questo speciale modo di sviluppo del sospenditore che deve ascriversi il fatto della presenza dell'embrione in un punto affatto anormale del sacco embrionale.

Le cellule del sospensore, raggiunto che hanno un certo grado di sviluppo, si dissociano, si isolano l'una dall'altra (almeno in alcune specie di *Lupinus*) e raccogliendosi disordinatamente in gruppi, riescono a formare il *Nebenzellenapparat* ed il *Begleitenzellenapparat* di Hegelmaier.

L'origine di questi due apparati andrebbe adunque ricercata, secondo lo Strasburger, in una speciale metamorfosi che subisce il sospensore, e non già in una condensazione di protoplasma proprio dell'albumo attorno a determinati nuclei, come vorrebbe l'Hegelmaier.

Lo Strasburger osservò pure i globi a molti nuclei segnalati dall'Hegelmaier, ma non seppe con precisione indicare quale sia la loro origine, pur ritenendo che possano nascere da una delle cellule isolate del sospensore.

I globi multinucleati son destinati più tardi a scomparire, mentre all'opposto le cellule del sospensore continuano a crescere e diventano ramosi.

Il Guignard nel suo lavoro sull'*Embriologia delle Leguminose* tocca pure la questione relativa ai *Lupinus*, venendo alle stesse conclusioni dello Strasburger. Egli poi si sofferma particolarmente a parlare dei globi plurinucleati, i quali talvolta nascono lungo il percorso dello strano sospensore, talora invece traggono origine in punti differentissimi dell'endosperma e senza alcuna relazione col sospensore.

Il plasma di siffatti *ballons*, come chiama Guignard i globi a molti nuclei, è finamente granulare e non è rivestito da membrana cellulosa: i nuclei poi di queste strane produzioni si moltiplicano per divisione e più tardi scompaiono.

Finalmente, l'autore francese afferma di aver trovato talora due *ballons* in un unico sacco embrionale, e viene alla conclusione che gli stessi nascono probabilmente da una o più cellule dissociate del sospensore.

Dai fatti esposti risulta adunque evidente che le idee formulate dall'Hegelmaier sull'origine degli accumuli plasmici endospermici sono affatto erronee, e che, in conseguenza, l'antica opinione dell'Hofmeister è forse ancora attualmente la più giusta.

Nelle ricerche che io avevo intrapreso sulla formazione dell'Albumo nella *Vicia Faba* e sui curiosi processi di divisione nucleare che ivi hanno luogo, mi era occorso di osservare che l'endosperma intercotiledonare, anziché presentare una struttura omogenea nelle varie parti, mostrasi all'opposto costituito da una quantità variabile di ammassi plasmici grossolanamente granulati, più o meno grandi, quasi sempre ramosi, i quali giacciono in un'atmosfera di plasma meno denso.

Se si studia lo sviluppo di siffatte produzioni, si nota che in principio l'endosperma intercotiledonare è uniformemente costituito da plasma finamente granulare e disseminato di piccoli nuclei. Bentosto, però, cominciano a mostrarsi, qua e colà, delle aree in cui il protoplasma assume una struttura più densa. Queste aree ingrandiscono, ed emettono dei prolungamenti ramosi, nel

tempo istesso che il plasma di cui sono costituite si scava di enormi vacuoli e si riempie di grosse granulazioni, che spiccano al primo colpo d'occhio sul plasma circostante assai più finamente costituito.

In un'epoca più inoltrata dello sviluppo del seme, gli ammassi sopra indicati, che io ho creduto denominare *Pseudo-cellule*, si incistidano in una membrana più o meno robusta e non subiscono più ulteriori evoluzioni, mentre il circostante protoplasma si va organizzando in tessuto per un processo di divisione nucleare abbastanza strano che fu appunto oggetto delle mie ricerche.

Un particolare degno di nota che presentano le *pseudo-cellule* si è che i loro nuclei sono molto più grandi di quelli della massa plasmica circostante; oltre a ciò hanno un reticolo più denso e fortemente colorabile colle aniline, presentano un nucleolo assai voluminoso ed infine non sono più capaci di dividersi per cariocinesi, ma solo per frammentazione.

Colpito dalle strane produzioni che si osservano nella fessura intercotiledonare della *Vicia Faba*, ho voluto estendere le osservazioni anche ai *Lupinus* per stabilire se per avventura le *Nebenzellen* e le *Begleitensellen* di Hegelmajer, come pure i *Ballons* di Guignard, anziché del sospensore, traessero origine da uno speciale processo evolutivo dell'endosperma.

A tale scopo io ho seguito lo sviluppo di alcune specie di *Lupinus*, tanto fornite di sospensore dissociabile nei suoi elementi, quanto di sospensore stabile, come si osserva ad esempio nei *Lupinus albus* e *pilosus*.

Nei *Lupinus* a sospensore dissociato l'embrione viene da questo portato nella parte dilatata del sacco embrionale: più tardi, gli elementi del sospensore si isolano, si ingrandiscono e diventano ramosi, come giustamente ebbero ad osservare lo Strasburger, ed il Guignard.

Il protoplasma delle cellule dissociate, dapprima analogo per struttura a quello dell'endosperma, diventa ben tosto grossolanamente granulare e si scava di uno o due grandi vacuoli, nel tempo istesso che il nucleo ingrandisce a sua volta e si mostra costituito di un reticolo denso a grossi filamenti.

Se si esamina attentamente la struttura di siffatte cellule del sospensore non si tarda a riconoscere che dessa ha molta analogia con quella delle *Pseudocellule* della *Vicia Faba*, di cui sopra ho tenuto parola.

Oltre alle cellule del sospensore noi troviamo però che anche l'endosperma stesso, nella regione occupata dal sospensore dissociato, si raccoglie in ammassi simili in tutto e per tutto alle sopra ricordate *pseudo-cellule* della *Vicia* ed agli elementi del sospensore.

Data l'analogia di struttura che presentano le due sorta di protoplasmi, quello cioè dell'endosperma perisospensoriale e quello delle cellule del sospensore se si vuole stabilire, nei casi dubbî, se un dato accumulo debba essere considerato come appartenente al sospensore o non piuttosto all'endosperma, occorre prendere per guida i seguenti caratteri:

Le cellule del sospensore si trovano, nelle specie da me esaminate nel tratto interposto tra il micropilo e l'embrione; le pseudo cellule all'opposto, possono riscontrarsi anche tra l'embrione e il calaze, od in altro punto qualsiasi della cavità endospermica e senza alcun rapporto col sospensore.

È vero però che le cellule del sospensore essendo ramosi possono inviare dei prolungamenti al davanti dell'embrione, verso il calaze, come pure sulle facce laterali del seme, per cui nelle sezioni un po' sottili questi appariscono come formazioni individualizzate indipendenti dal sospensore.

Ma a queste obiezioni è lecito opporre i seguenti fatti; l'Hegelmajer aveva trovato che le ramificazioni laterali delle *Begleitenzellen* e delle *Nebenzellen*, verso la maturità del seme, si segmentano ed allora ogni segmento contiene un nucleo. Orbene, nelle numerose ricerche che io ho fatto in proposito, non mi fu mai dato d'incontrare il più piccolo accenno di divisione nelle cellule dissociate del sospensore ed io ritengo quindi che nel caso attuale, anzichè d'una divisione delle cellule sospensoriali seguita dalla divisione del nucleo, si debba trattare di un semplice accollamento accidentale di una pseudo cellula ad un ramo di una cellula qualsiasi del sospensore.

Un altro criterio, alquanto più sicuro, lo abbiamo nella forma degli elementi.

Le cellule del sospensore hanno contorni abbastanza netti, poichè sono avvolti da una membrana; le pseudo cellule invece presentano dei contorni sfumati e non essendo fornite di membrana, si avanzano nel protoplasma circostante per mezzo di esili prolungamenti, talora numerosissimi, che si perdono nell'endosperma, senza che l'osservatore, anche coi più forti ingrandimenti, riesca a distinguere il punto in cui cessa l'uno e dove comincian gli altri.

Non è poi infrequente il caso che tali ammassi si risolvano in reticoli abbastanza ampi, ed allora torna ancor più malegevole stabilire il limite di siffatte pseudo cellule.

In alcuni esemplari di *Lupinus hirsutus* che io aveva a disposizione, era poi tale la quantità di siffatti ammassi ramosi che non era assolutamente possibile ritenere che tutti quanti derivassero da metamorfosi del sospensore.

Del resto, per convincerei di quanto asserisco, basta semplicemente praticare dei tagli perpendicolari alle facce del seme ed al piano di simmetria di questo. Siffatti preparati sono oltremodo istruttivi poichè dimostrano che una gran parte dell'endosperma è disseminata da ammassi a struttura grossolanamente granulare, troppo numerosi per trarre origine dalle ramificazioni delle poche cellule del sospensore.

Potrei ancora aggiungere che in due casi di semi anomali, nei quali si aveva un'enorme cavità endospermica, mentre l'embrione era ridottissimo e spostato dalla sua posizione normale, la formazione di pseudo cellule era evidentissima ed occupava gran parte dello spazio interposto fra l'embrione ed il calaze. Così pure ho avuto più volte occasione di vedere le cellule del

sospensore quasi avvolte da un manto formato appunto da ammassi di endosperma e struttura grossolanamente granulare.

Assai più evidenti sono i fatti nei *Lupinus* a sospensore non dissociato, poichè quivi non riesce difficile trovare delle grandi masse plasmiche, ramosi e fornite di nuclei più o meno voluminosi, le quali traggono, senza dubbio, origine dall'endosperma.

Egli è oltremodo interessante l'osservare come lo sviluppo da nuclei di queste produzioni vada di pari passo aumentando colle dimensioni delle pseudo cellule. Gli ammassi piccoli hanno infatti nuclei di piccole dimensioni; quelli grandi, all'opposto ne presentano di quelli veramente colossali.

Qui non è più il caso di parlare di cellule del sospensore quali elementi produttori degli ammassi ramosi, poichè, come sopra è stato detto, il sospensore è integro e trovasi incarcerato in una massa di endosperma in via di organizzazione in tessuto.

A questo proposito mi giova ricordare che le cellule del sospensore incarcerato nell'albume organizzato in tessuto conservano la loro tipica forma e struttura, per cui riescono facilmente riconoscibili. Quando, infatti, sono dissociate nell'endosperma si trovano pure dissociate nell'albume, e quando hanno già assunta forma ramosa nei giovani stadi di sviluppo dell'endosperma presentano pure dei prolungamenti che si avanzano fra le cellule dell'albume. Non tutte, però, le cellule grandi e ramosi, a pareti robuste, a protoplasma grossolanamente granulare ed a nucleo voluminoso che si trovano incurvate nell'albume in via di organizzazione, vanno ascritte ad elementi dissociati del sospensore.

Secondo il mio modo di vedere le cellule che rimangono incastrate nell'albume in corrispondenza dell'apice o sui lati dei cotiledoni debbonsi ritenere come vere pseudo cellule, mentre sono da considerarsi quali elementi dei sospensori quelli che si trovano sparsi fra la punta radicale e l'estremità micropilare del sacco. Debbo però confessare che lo scarso materiale dei semi inoltrati nello sviluppo che aveva a disposizione non mi ha permesso di risolvere in modo assoluto la questione.

Per quanto concerne gli ammassi globosi a molti nuclei (Ballons di Guignard), noi sappiamo di già che tanto lo Strasburger, quanto il Guignard ritengono che essi derivano probabilmente da una o più cellule dissociate del sospensore, appoggiando la loro opinione nel fatto che tali produzioni si trovano quasi sempre sul tragitto del sospensore e che mancano nei *Lupinus* a sospensore continuo. Una prova però decisiva in favore di una tale ipotesi non venne però riportata nè dall'uno nè dall'altro da questi osservatori, i quali hanno, anzi, persino rilevato che talora i Ballons possono originarsi più o meno lontani dal sospensore, verso il calaza o nelle facce laterali del seme.

Neppure io ho avuta la fortuna di risolvere la questione, poichè i *Lupinus* che possedevo conservati in alcool (*hirsutus*, *kruitschkanski*, *albus*, *perea-*

nis (1)) non mi hanno mostrata traccia di « Ballons » nei giovani stadi di sviluppo. Tuttavia in alcuni preparati gentilmente inviati dall' illustre professor E. Strasburger, al quale mi è grato di esprimere qui le mie più vive azioni di grazie, ho avuto l'opportunità di trovare le sfere polimulate situate talora lungo il tragitto del sospenditore e tal'altra più o meno lontane da quest'ultimo.

Ad onta che il materiale poco adatto non mi abbia concesso di estendere le mie ricerche, pur tuttavia credo utile di segnalare qui una particolarità abbastanza interessante la quale può portare molta luce sulla formazione dei « Ballons ».

In un seme già abbastanza inoltrato nello sviluppo ed in cui l'albume si era già organizzato in tessuto tutt'all'ingiro del sospenditore e dell'embrione, mentre dal lato del calaze formava ancora una massa plasmica indivisa, si avevano, in corrispondenza del limite fra le due porzioni dell'albume, delle cellule lassamente congiunte le une alle altre, e di forma irregolarmente rotonda.

Esaminando con un po' d'attenzione siffatte cellule, non tardai a riconoscere che molte contenevano da 2 a 3 nuclei raccolti in piccoli gruppi.

Accanto poi a queste cellule si trovavano dei grandi elementi rotondi forniti di una robusta membrana e liberi del tutto nella massa plasmica indivisa i quali racchiudevano persino 20 a più nuclei, simili in tutto e per tutto a quelli delle cellule multinucleate dell'albume testè descritte.

Era adunque evidente che su questo caso tali sacchetti o *Ballons* a molti nuclei derivavano dalle cellule periferiche dell'albume in via di organizzazione, le quali si erano staccate dal resto del tessuto ed avevano continuato a crescere ed a moltiplicare i loro nuclei nella massa plasmica ancora indivisa dall'endosperma.

Negli stessi preparati dove si avevano i « Ballons » multinucleati, si incontravano poi ancora al limite fra le due porzioni di endosperma, delle grosse pseudo cellule contenenti i nuclei ed i vacuoli caratteristici.

Prima di porre termine a questa rassegna sull'albume del *Lupinus* credo utile aggiungere che nelle divisioni nucleari dell'endosperma si incontrano spesso delle anomalie caratterizzate da cariocinesi tripolari o da fusi cromatici ed acromatici irregolarmente orientati. Talora vi ha anche la frammentazione, ma io non so se a questo processo tenga dietro la formazione di cellule, poichè come è noto gli elementi situati alla periferia dell'albume organizzato presentano talora molti nuclei. Anche abbastanza originale è talora la forma e la struttura dei nuclei in riposo negli ammassi plasmici e nelle cellule dissociate del sospenditore, allorchè hanno raggiunto uno stadio avanzato

(1) I semi sopra accennati vennero raccolti in differenti Orti Botanici, ed io quindi non posso esser sicuro dell'identità della specie studiata.

di sviluppo. Tali nuclei rotondi, ovali od allungatissimi e contorti, presentano una robusta membrana pieghettata che racchiude un tenuissimo reticolo incapace di fissare i ruttivi coloranti. Nel centro poi del nucleo vi ha, come sopra è stato detto, un enorme nucleolo, spesso vacualizzato o in via di frammentazione.

Alcuni di tali nuclei (quelli racchiusi nelle pseudo cellule più voluminose) raggiungono l'enorme dimensioni di 500 per mm., e rappresentano quindi, coi nuclei del *Phaseolus* e della *Faba* da me altrove descritti, i giganti della specie.

Un ultimo particolare pure interessante è la forma che assume il sospensore non dissociato in alcuni semi forse non destinati a progredire nello sviluppo. Le sue cellule invece di dividersi costantemente secondo una data direzione per formare una specie di catena, si segmentano disordinatamente in vario senso, per cui si origina un sospensore ramosissimo formato da piccoli elementi pieni di grossi plastidi disposti in catenula.

In conclusione la forma ramosissima ed i contorni sfumati di alcuni ammassi dell'endosperma, i loro nuclei e vacuoli caratteristici, l'analogia strutturale e morfologica che presentano colle pseudo cellule dell'endosperma della *Vicia Faba*, l'ubicazione loro non sempre in relazione col decorso del sospensore, ed infine la presenza loro in Lupini forniti di sospensore non dissociato, sono condizioni atte a dimostrare che essi traggono origine dal protoplasma stesso dell'endosperma anzichè dal sospensore.

Patologia vegetale. — *Sopra un nuovo blastomicete, parassita del frutto del Nocciuolo.* Nota del dott. VITTORIO PEGLION⁽¹⁾, presentata dal Corrispondente R. PIROTTA.

I contadini del mezzogiorno d'Italia chiamano « ammannate » quelle nocciuole guaste che si riconoscono all'esame macroscopico per avere il guscio annerito ed il seme guasto nella parte periferica. Tali nocciuole si rinvennero assai di frequente, e se sfuggono all'occhio i suddetti caratteri, il sapore amarognolo, disgustoso, rende palese l'alterazione da cui sono colpite. Ho avuto occasione di studiare un certo numero di queste nocciuole « ammannate » inviate in esame alla R. Stazione di Patologia vegetale di Roma dal prof. A. Derisi; esse provenivano da Roccanova di Basilicata dove pare che l'alterazione in parola sia piuttosto diffusa, ed è attribuita dai contadini del luogo alle nebbie che sopravvengono durante l'epoca dell'allegamento dei frutti del nocciuolo.

Se si sguscia una nocciuola ammalata, si nota a prima vista l'aspetto anormale del tegumento seminale, spesso leggermente bernoccolato e disgiunto

(¹) Lavoro eseguito nella R. Stazione di Patologia vegetale di Roma.