

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA NAZIONALE  
DEI LINCEI

ANNO CCCXX

1923

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXXII.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI  
PROPRIETÀ DEL DOTT. PIO BEFANI

1923

**Biologia.** — *Sull'imitazione della struttura del protoplasma e la divisione cellulare* <sup>(1)</sup>. Nota di A. L. HERRERA, presentata dal Corrisp. A. RUFFINI <sup>(2)</sup>.

In una Nota precedente <sup>(3)</sup> ho descritto le strutture protoplasmatiche che si ottengono per azione dell'alcool sul silicato alcalino colorato.

Con opportune diluizioni del silicato si arriva a produrre un alcoolsole che, versato su una lastra di vetro orizzontale mantenuta a 40 cm. da un fondo nero fortemente illuminato, mostra strutture reticolari di poca durata. Tali strutture si producono col soffio, e son dovute alla volatilizzazione dell'alcool, unite debolmente alle micelle del silicato. Gocce dello stesso alcoolsole danno origine a figure diverse. Se si evita la volatilizzazione dell'alcool mediante una seconda lastra di vetro le figure non si formano. L'etere solforico, l'etere acetico e l'etere di petrolio producono anche le figure dopo triturazione con silice fina e setacciata. Gli alcali danno nelle stesse condizioni delle figure concentriche. In generale tutti i liquidi volatili contenenti particelle leggere determinano volatilizzandosi delle strutture reticolari e mitotiche: esse sono però fugaci ed ho dovuto perciò risolvere il problema della loro conservazione.

Riferendomi alle mie antiche esperienze sulla produzione di figure durevoli di cellule e nuclei mediante la diffusione del collodio sulla carta oleata <sup>(4)</sup> ed a quelle di Buscalioni, che ha fabbricato delle magnifiche cellule col collodio e diverse sostanze come il bicloruro di mercurio, l'acido cromatico ecc. ecc., ho avuto l'idea di conservare le figure di volatilizzazione col collodio. Questo contiene due liquidi volatili, l'alcool e l'etere, e disseccandosi rapidamente conserva le strutture. Io credo anzi che le cellule di Buscalioni son dovute soprattutto a questa volatilizzazione, attivata dall'alito dell'osservatore, che secondo le indicazioni del Buscalioni, dovrà essere diretto verso il porta-oggetti dove si evapora il collodio.

Ecco una formula impiegata fra le molte che si possono utilizzare:

|                                       |                       |
|---------------------------------------|-----------------------|
| Alcool a 90° . . . . .                | 400 cm <sup>3</sup> . |
| Etere solforico . . . . .             | 680 "                 |
| Amido setacciato fino . . . . .       | 20 gr.                |
| Pirossilina . . . . .                 | 2 "                   |
| Olio di lino <sup>(5)</sup> . . . . . | 11 "                  |

<sup>(1)</sup> Lavoro eseguito nell'Istituto degli Alti Studi biologici. México.

<sup>(2)</sup> Presentata nella seduta del 18 novembre 1923.

<sup>(3)</sup> Questi Rendiconti, 1923, 1° sem., 508.

<sup>(4)</sup> *La plasmogenia*, Avana, 1921, 25; *La terapeutica moderna*, México, 1912, tome XXIII, n. 18, pag. 139.

<sup>(5)</sup> Per impedire al collodio di distaccarsi.

Si mescola prima ed al momento dell'esperienza. Questa emulsione di amido deve essere messa su una lastra di vetro orizzontale tenuta al di sopra d'una carta nera fortemente illuminata. Da principio si collocano sulla lastra di vetro dei corpi capaci o di modificare la tensione superficiale del liquido, come per esempio dei pallini da caccia, oppure di assorbire il liquido. Danno un buon risultato delle sferette di gesso, dei granuli di argilla secca e soprattutto dei fili di cotone assorbente. Questi corpi assorbenti debbono essere disposti con regolarità imitando la disposizione degli astri e dei nuclei (disponendoli irregolarmente si ottengono delle figure confuse ed inestricabili). In questo modo le correnti combinate di diffusione e volatilizzazione producono in alcuni minuti *le imitazioni più sorprendenti delle figure della divisione delle cellule e delle strutture protoplasmatiche più delicate*. Esse si conservano durante il disseccamento del collodio e mostrano i più bei fusi con i cromosomi, figure asteriformi d'una grande finezza e trasparenza, filamenti che vanno da un nucleo all'altro, strutture reticolari, cordoni cromatici unenti i pronuclei ecc ecc. Mai in laboratorio erano state prodotte figure simili che sembrano copiate dai trattati di citologia, come immagini ingrandite dei dettagli più delicati delle cariocinesi. Si può osservare p. es. al centro d'una goccia dei raggi simmetrici ed un nucleo con una figura a barilotto che possiede al centro due coni, un fuso e piccoli cromosomi a l'equatore, distribuite in due serie opposte. Le imitazioni del Leduc, con inchiostro di china in diffusione con sali, non presentano questa notevolissima somiglianza alle figure naturali. Per colorare i miei preparati bisogna attendere il loro completo disseccamento: vengono allora bagnati con tintura di iodio, e poi lavati e conservati fra due lastre di vetro unite ai bordi con carta nera ingommata. Questi preparati possono essere osservati per trasparenza e presentano un magnifico effetto: possono essere conservati indefinitamente. Lo iodio dà un bleu intenso quasi nero coll'amido.

Durante la formazione delle strutture in questione si osserva un va e vieni, un'agitazione intensa delle particelle leggere del liquido, amido o silice. Senza dubbio queste particelle sospese sono trasportate da correnti e disposte attorno a centri di forza sulle linee radiali, mettendo in evidenza tutte le variazioni di direzione, intensità, interferenza ecc. ecc. delle correnti liquide. Ciò che colpisce qui è *che tutto è inerte, di una composizione chimica qualunque*. La sola condizione è un liquido che evapora e fa ruotare le particelle insolubili e leggere sospese in modo che esse sono trasportate dalle correnti. Silice o amido, licopodio o nero d'avorio danno gli stessi risultati, per quanto le particelle meno dense sieno preferibili. L'olio di lino ha solamente lo scopo d'impedire la formazione di incrinature nel collodio. Quest'ultimo ha soltanto una funzione di conservazione. Per conseguenza il liquido che evapora è *l'unico fattore dinamico* e l'agitazione che produce delle particelle leggere imita quelle molecole labili del protoplasma sotto

l'influenza del metabolismo. Io mi domando se gli scambi gassosi del protoplasma, la produzione di anidride carbonica, l'assorbimento dell'ossigeno ecc. ecc. non siano la causa prima dei fenomeni della vita, delle strutture e della divisione cellulare. Ma finora le esperienze con soluzioni acquose di anidride carbonica e amido non danno un risultato esauriente: tali ricerche dovranno essere continuate. Infatti la respirazione, la produzione delle essenze, di formaldeide e di altri corpi volatili è assai intensa in certe condizioni della vita degli organismi. Non bisogna tuttavia negare l'influenza della diffusione e di altri fattori.

Io mi propongo di continuare i miei studi, cercando di nutrire queste cellule in divisione, facendo arrivare il liquido mediante cordoni di cotone assorbente e facendolo cadere poco a poco ed assorbendo il liquido con cotone in punti opportunamente scelti. Può darsi che così si potranno riprodurre tutte le fasi della mitosi ed anche l'accrescimento e la moltiplicazione illimitata delle cellule artificiali.

Questi risultati dimostrano l'importanza delle cause meccaniche nella vita e nella divisione della cellula. Senza sostanze di una enorme complicazione molecolare, senza le famose proteine, nucleoproteidi, lipoidi ecc. ecc. delle cellule viventi sono stati riprodotti gli aspetti ed i movimenti dei nuclei naturali in moltiplicazione, in una scala tanto più interessante in quanto essa è macroscopica ed elimina le cause di errore ed i dubbi, come è il caso delle osservazioni microscopiche. Portare il mondo miseroscopico al macroscopico, per il quale sono adattati i nostri occhi, e gli altri sensi, è un vivo desiderio della scienza. D'altra parte la natura non si peoccpa affatto delle dimensioni. Un altro problema importante si presenta ora: alla superficie del mare, dei laghi, delle paludi, sotto l'influenza del sole e le correnti d'aria assai facilmente si producono in numero illimitato figure di volatilizzazione simili, riproducenti in grande i fenomeni cellulari. I primi organismi avranno un'origine simile?