

*Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.*

Appunti di biologia malarica: Modo di nutrizione e genesi del pigmento nel parassita malarico (nota terza).

Del

Dottore Salvatore Comes,

Libero docente di Zoologia ed Anatomia comparata nella R^a Università di Palermo.

(Con la tavola 11.)

Le questioni alle quali accenna il titolo della presente Nota non sono nuove nè sono state poco discusse. La genesi del pigmento, per esempio, è stata bene illustrata in molti elementi dei Metazoi da numerose ricerche, i risultati delle quali convergono tutti nell'assegnare al nucleo della cellula pigmentaria una parte preponderante nella produzione del pigmento medesimo.

Si può col PRENANT ¹⁾ ben a ragione affermare che il capitolo della Citologia, che si occupa della origine del pigmento, deve esser considerato come un capitolo speciale di quella parte della citologia, stessa che studia i processi elementari della secrezione e della escrezione. Invece sono meno concordi i risultati delle ricerche sull'origine dei pigmenti nei Protozoi. DOFLEIN ²⁾ asserisce che essi sembrano costituire spesso prodotti accessori o finali dei processi di nutrizione, ma per alcuni pigmenti bruni ammette ch'essi derivino dallo spezzamento della cromatina nel corpo cellulare e ricorda che, secondo

¹⁾ PRENANT, A., BOUIN, P. e MAILLARD, L.: *Traité d'histologie*. Tome 1: *Cytologie générale et spéciale*. Schleicher frères, Paris 1904.

²⁾ DOFLEIN, F.: *Lehrbuch der Protozoenkunde*. Jena 1915.

R. HERTWIG, le masse pigmentali negli *Actinosphaerium* degeneranti originano appunto dalla sostanza nucleare.

Circa la natura e l'origine del pigmento malarico il Prof. V. ASCOLI¹⁾, nel suo recente e grandioso Trattato sulla Malaria, riferendosi alle ricerche di Carbone ed alle proprie fatte nel 1909, conclude affermando che "il parassita altera l'emazia ospite, facendole assumere forma e colorito differenti, fabbrica inoltre del pigmento nerastro la cui parte colorante risulta di ematina". Io mi son limitato a riportare la principale conclusione del Capitolo del Trattato dell' ASCOLI consacrato al pigmento malarico. Nello stesso Trattato l'A. si diffonde sui caratteri fisico chimici della melanina malarica (solubilità, costituzione chimica ecc.) dimostrando erronea la credenza ch'essa derivi dalla trasformazione della emoglobina. Anche PRENANT ammonisce perchè non si consideri come spesso si suol fare le melanine quali figlie dirette delle emoglobine, e FUHRST nega addirittura al pigmento malarico il valore di una melanina, sia per le origini che per le proprietà. Anzi per questo speciale pigmento Manson accoglie il nome di emozoina suggerito dal Sambon.

Dalle ricerche suddette, e specialmente da quelle dell' ASCOLI, se possiamo oramai eccepire come ben definiti alcuni caratteri sulla natura fisico-chimica del pigmento malarico, non si ricava nessuna notizia di fatto intorno alla sua genesi. A questo riguardo gli Autori si sono limitati ad emanare delle ipotesi più o meno attendibili. L' ASCOLI, per esempio, mostra di attribuire principale importanza ai vacuoli del parassita, specialmente nel ciclo asessuale di esso, considerandoli come un organo nutritivo. "Dalla porzione del protoplasma dell' ematozoo che è capace di trasformare l'emoglobina — egli aggiunge — può dipendere anzitutto la grandezza e la forma dei granuli di pigmento, mentre l'intensità del colore sta forse in rapporto con le modalità dell' azione chimica". Come vedesi i due concetti non sono riuniti fra loro da una relazione di causa, per cui non si saprebbe determinare se questa porzione del protoplasma dell' ematozoo capace di trasformare l'emoglobina sia solo quella che circonda il vacuolo nutritivo. Con questo non voglio togliere peso all' ipotesi dell' ASCOLI, anzi per certi riguardi debbo dichiarare che essa soddisfa all' ipotesi che io mi sono formata sulla maniera con cui il parassita malarico si nutre. Io credo, e le numerose osservazioni da me fatte mi hanno confermato in tale credenza, che il

¹⁾ ASCOLI, V.: La Malaria. Unione Tipografica editrice torinese 1917 (per ulteriori richiami bibliografici rimando alla ricca letteratura riportata in questo Trattato).

parassita malarico del ciclo asessuale si nutra per inglobamento ameboide. Del resto anche GRASSI e FELETTI espressero in certo qual modo tale possibilità nelle loro classiche ricerche sull' *Emamoeba malariae*.

Ho detto in certo qual modo perchè essi hanno visto nelle forme piccole, a somiglianza di altri Autori, veri frammenti di globulo rosso, che non potrebbero altrimenti venire inglobati, ma poichè il fatto secondo loro si verifica troppo di raro nelle forme più sviluppate, per poterlo ritenere come regolare, essi concludono: "Bisogna ammettere che di regola l'*Emamoeba* si nutre per così dire succhiando colla sua periferia il globulo rosso, assume cioè nutrimento liquido che si ricava dal globulo rosso, non sappiamo in qual modo".

JORDAN, nella sua *Fisiologia Comparata degli Invertebrati*, dice però che fra i parassiti della classe degli Sporozoi, ai quali appartengono una serie di importanti agenti patogeni (gli emosporidi ed altri per esempio) molti sono ameboidi (per esempio e temporaneamente i parassiti della Malaria) e prendono il loro nutrimento (i parassiti malarici nell'interno dei corpuscoli rossi, dove si introducono) ameboidicamente (formazione di un vacuolo di nutrizione, e trasformazione di un prodotto della emoglobina nei loro granuli di melanina).

Chi infatti abbia dimestichezza nelle osservazioni del parassita malarico intraglobulare avrà notato quante volte esso contenga un vacuolo, che ne determina spesso il caratteristico anello. Qui è opportuno ricordare, per quello che vale a chiarire il concetto che noi dobbiamo avere del vacuolo o dei vacuoli alimentari, quanto ho scritto sul riguardo in una Nota antecedente. Che noi, guardando sotto il campo del microscopio una forma di parassita malarico ad anello, abbiamo l'impressione d'un vacuolo pieno d'una sostanza che pel colore richiama quello dell'emoglobina dell'emazia, è un fatto indiscutibile e perciò noi continueremo da questo punto di vista obiettivo e diciamo meglio sensistico a parlare di vacuolo o di vacuoli nutritivi. Ma esistono realmente questi vacuoli, nel senso che noi diamo per esempio ai vacuoli alimentari del corpo di una ameba, determinati da inglobamenti pseudopodici di sostanze nutritive, o non piuttosto sono l'effetto d'una delle nostre tante illusioni ottiche? Io, che pure in un primo momento ero per la prima probabilità, sono stato condotto in seguito ad ammettere come più attendibile, in massima, la seconda, perchè essa spiega anche i seguenti fatti da me rilevati nella nota su ricordata: 1° L'esistenza, nell'interno del vacuolo, di organiti essenziali del corpo del parassita,

come p. es. il blefaroplasto¹⁾ e talora anche il nucleo; 2° la scomparsa del vacuolo nelle forme divenute estraglobulari in seguito all'azione della centrifugazione. È chiaro che tanto il blefaroplasto e le sue derivazioni quanto il nucleo debbon esser compresi nel citoplasma del parassita, che per ciò esiste anche là dove si ha l'impressione di trovarci di fronte ad un vacuolo, ed è chiaro altresì che, se esistesse un vacuolo pieno di sostanza tanto somigliante alla emoglobina, esso o dovrebbe persistere nelle forme estraglobulari della centrifugazione o dovrebbe per effetto stesso della centrifugazione scomparire, lasciando però visibili tracce della sua presenza, ciò che non avviene affatto. D'altro lato è inverosimile pensare alla inalterabilità di colore e di struttura del contenuto del vacuolo, che tanto si mostra affine per questi due caratteri allo stroma dell'emazia. In realtà si tratta d'una sovrapposizione del plasma del parassita sulla porzione sottile dell'emazia, sovrapposizione che rende quello trasparente, e lascia vedere il fondo di quest'ultima contornata dai bordi del corpo del parassita, visibili questi pure per ragioni ottiche, cioè perchè sovrapposti allo stroma dell'emazia nella porzione più spessa della medesima. Certamente non si può escludere con questo ragionamento l'esistenza reale d'uno o più vacuoli, basta pensare che il protoplasma delle parti periferiche s'interni nell'emazia con zaffi più o meno profondi che possono pure arrivare a confluire, limitando, nel loro interno, una porzione notevole dello stroma. E che zaffi, propaggini, veri e propri pseudopodi vengano emessi dal corpo del parassita vien dimostrato da quelle granulazioni bluastre osservate e descritte in emazie centrifugate che rivelano una porzione del citoplasma non potuta staccare per le sue intime connessioni con l'emazia.

Comunque la questione possa venire risolta, la posizione del nucleo, in entrambe le spiegazioni che della esistenza del vacuolo si vogliono dare, sta a dimostrare che esso occupa quella parte dell'ematozoo in cui i processi del ricambio sono più attivi e più notevoli quindi i prodotti di disintegrazione.

Questo vacuolo può essere anche doppio o multiplo, specialmente in certi schizonti maturi del *Plasmodium vivax*; ma semplice, doppio o multiplo, un fatto sempre costante attira soprattutto la nostra attenzione: che cioè il nucleo del parassita si trova a limitare col vacuolo o con uno dei vacuoli che contiene il suo corpo cellulare,

¹⁾ COMES, S.: Studi sulla morfologia malarica. Parte I. Sull'esistenza e sul comportamento del blefaroplasto nel parassita malarico (ciclo umano di sviluppo). Atti Acc. Gioenia Sc. Nat. Ser. 5 Vol. 12 1918.

mentre rimane riunito al resto del medesimo mediante due banderelle di citoplasma sottili tanto che se ne rende spesso difficile la osservazione. Io credo che questo fatto, non messo bene in evidenza da altri Autori, data la sua grande frequenza, non sia semplicemente casuale. Io credo che il nucleo, il quale fluisce lungo i pseudopodi in modo da mettersi in contatto diretto col vacuolo abbia una parte importante nei fenomeni di trasformazione della sostanza contenuta dal vacuolo medesimo. Questa sostanza, tenuto conto del suo comportamento coi reattivi, non sembra differenziarsi dall'emoglobina dell'emazia. Ora, che anche il nucleo dei Protozoi abbia influenza sui processi del metabolismo, come è stato del resto dimostrato in quasi tutti gli elementi metazoarici, fu da me dimostrato, e in un caso per noi molto interessante, in quanto che la sostanza di nutrizione era rappresentata pure dai corpuscoli rossi, in un infusorio parassita emofago. *Balantidium entozoon* EHRBG.¹⁾ Adunque, nell'attribuire al nucleo del parassita malarico una parte direttiva nei processi del metabolismo, mi trovo di accordo con fatti analoghi rilevabili nello studio di altri Protozoi parassiti.

Un altro fatto che appoggia questa attiva partecipazione nucleare nei fenomeni metabolici, che han luogo nel vacuolo nutritivo, in cui lo stroma corpuscolare è stato assunto pare per pseudopodi del parassita, insinuantisi nella emazia parassitata, è dato dalla particolare posizione che occupa rispetto a questo il parassita medesimo. Su tale posizione richiamai l'attenzione in apposita Nota, alla quale rimando quindi il lettore²⁾.

Ora che esista un indiscutibile rapporto fra la presenza del vacuolo o dei vacuoli nutritivi e il pigmento, lo dimostra la mancanza del pigmento in quelle forme piccole dove ancora non si riscontra un vacuolo alimentare; per contro il pigmento comincia a rendersi visibile soltanto in quelle forme in cui è apparso il vacuolo. Questo particolare è illustrato dalle fig. 1, 2 e 3.

In questo caso sembra che i granuli più piccoli di pigmento siano allineati sull'orlo citoplasmatico che limita il vacuolo, specialmente dalla parte in cui il protoplasma si assottiglia in processi quasi filiformi, che vanno a riunirsi al nucleo o che inglobano addirittura questo organite dentro il vacuolo, mentre i più grossi si trovano sparsi nella parte del citoplasma più lontana dal vacuolo

¹⁾ COMES, S.: Quelques observations sur l'hémophagie de *Balantidium entozoon* EHRBG. etc. Arch. f. Protistenk. Bd. 15 1909.

²⁾ COMES, S.: Appunti di biologia malarica: rapporti di posizione fra il parassita malarico e l'emazia. Boll. Soc. Scienze Naturali ed economiche Palermo, 1920.

e dal nucleo, quando quello più non esiste. Questo caso si nota nelle forme schizontiche molto avanzate nello sviluppo e nelle forme gametocite (fig. 4 e 5).

Il parassita della terzana benigna, a cui si riferiscono le figure riportate, mostra con evidenza i fenomeni dei quali abbiamo tenuto parola. Da quello che si è detto è possibile ricavare la conseguenza che i granuli di pigmento originano per effetto di un processo metabolico, che ha sede nel vacuolo nutritivo sotto la dipendenza di sostanze nucleari, che hanno il potere di provocare tale trasformazione¹⁾. Nelle categorie di tali sostanze molto sospetta è, a mio credere, la zona lattea, che costituisce un'area bianca quasi costante nelle fasi di sviluppo del parassita e che potrebbe rappresentare la dimostrazione morfologica di questo carattere trofico del nucleo. Le considerazioni fatte si riferiscono al *P. vivax* e al *P. malariae*.

Nel *P. praecox*, quantunque le modalità differiscano nei dettagli, per le marcate differenze specifiche, esse sono tuttavia un'esplicazione d'un analogo processo metabolico. Io mi riferirò all'origine del pigmento nelle forme più nette di distinzione fra il *P. praecox* e i due precedenti, che sono appunto le semilune malariche rappresentanti i macrogametociti. Come è noto, in queste forme non si ha la presenza di vacuolo nutritivo, eppure il pigmento vi è rappresentato in una forma caratteristica per questa specie. Esso è infatti giallo brunastro, talvolta con tutte le nuances che vanno dal giallo d'oro al nero di seppia. La mancanza del vacuolo nutritivo insieme con la contemporanea presenza d'una abbondante formazione pigmentale, potrebbe metterci in imbarazzo, togliendo importanza al vacuolo stesso nella genesi del pigmento. Ma un fatto pure costante, anzi esso colpisce per la sua costanza, è la disposizione perinucleare del pigmento medesimo, disposizione che infatti è stata osservata da tutti gli Autori. Anzi per questa concordanza di osservazione mi si è spesso affacciata la domanda di sapere perchè nessuno degli Autori abbia avuto il sospetto, fondandosi anche sulle conoscenze che intorno all'origine del pigmento ci offre la Citologia generale, di attribuire al nucleo del parassita una parte principale nella produzione pigmentacea.

Io, in base appunto a queste considerazioni comparative che non permettono di allontanarci dai grandi schemi dentro i quali

¹⁾ Seguendo questo punto di vista, le granulazioni di MAURER che spesso è dato riscontrare nel protoplasma del parassita malarico intraglobulare (vedi fig. 7—11) e che per la colorazione richiamano la cromatina nucleare, con la quale stringono talora evidenti rapporti, si possono considerare come fasi gradatamente progressive della formazione del pigmento.

ordinatamente si conettono i fenomeni biologici fondamentali, che avvengono nell'interno della cellula di qualunque organismo, sia che essa rappresenti una parte infinitesimale dello organismo metazoarico, sia che costituisca da sola un organismo, cioè un protozoo, mi son subito messo dinanzi questo dubbio. Infatti non potevo pensare che il pigmento, la cui origine nucleare è indiscutibile, come ho fatto rilevare in principio della presente Nota, in molte cellule pigmentarie dei Metazoi, e in quelli fra i Protozoi che furon meglio studiati, potesse sottrarsi a questa maniera di origine per quello che riguarda il parassita malarico. A provare queste identità di comportamento si presta soprattutto lo studio delle semilune malariche per un duplice motivo: primamente perchè, essendo esse inalterabili dall'azione del chinino, si possono considerare più naturali (cioè meno suscettibili di alterazione) che non nelle forme delle altre due specie i fenomeni che in esse si riscontrano, in secondo luogo perchè i rapporti fra nucleo e pigmento sono in esse più diretti per la mancanza del vacuolo nutritivo. Il nucleo delle semilune si può ascrivere alla categoria dei nuclei vescicolari (fig. 12 e segg.) in quanto vi è dato distinguere un certo numero di cariosomi. In questa speciale struttura nucleare, che secondo me ha un'importanza notevole per spiegare certe oscure fasi del ciclo biologico di *P. praecox*, che si conettono con problemi ancora essi insoluti della patologia malarica (recidive) e sulla quale non si è fissata l'attenzione dei Malariologi, vorrei potermi fermare più a lungo, ma non è questo il luogo, nè le osservazioni da me raccolte al riguardo possono dirsi esaurienti.

Ora, per tornare al nostro argomento, ognuno di questi granuli cariosomici, ovvero soltanto quelli di una determinata zona nucleare, si circonda di un'area pigmentata in giallastro, che, se per un certo tempo rimane distinta dal granulo cariosomico (fig. 13 e 14), finirà poi col trasformarsi insieme con questo in un granulo di pigmento (fig. 15—22). Spesso la trasformazione dei granuli cromatici in granulazioni pigmentarie non interessa tutti i granuli cromatici ma soltanto quelli che si trovano alla periferia del nucleo medesimo (fig. 15—17). I granuli di pigmento spesso si accumulano, perdendo di solito la loro individualità, in piccoli ammassi disposti alla periferia del nucleo (fig. 18), e stanno ad indicare in tali condizioni uno stato più avanzato di formazione pigmentaria, al quale si passa gradatamente per un altro nel quale pur manifestando la tendenza di radunarsi a mucchi si presentano ancora individualizzati. Alcuni si radunano al di fuori del nucleo in una specie di gomitolo granuliforme (fig. 15) altri in una specie di formazione reticolare che

comprende nelle sue maglie i cariosomi non trasformati (fig. 22). Però, accanto a queste forme in cui si è avuta una produzione di pigmento per attività parziale del nucleo, ce ne sono altre non meno istruttive in cui si è riscontrata una totale trasformazione della sostanza nucleare in pigmentata, per la semplice ragione che non esiste più nucleo, nè granuli, anche sparsi, di cromatina, bensì nella zona occupata prima dal nucleo si notano ammassamenti più o meno notevoli di granuli di melanina (fig. 19—21). In qualcuna di tali forme spesso è dato riconoscere, nell'interno di ogni granulazione di pigmento, di solito di forma batteroide, un granulo cromatico, che rappresenta il cariosoma primitivo, il punto di partenza della trasformazione in pigmento. In tal caso, e in alcuni di quelli ultimamente ricordati, pare di trovarci in uno stadio di vera degenerazione, non dissimile da quella descritta da R. HERTWIG in *Actinosphaerium*. Ma questi casi sono da considerare come estremi di un processo più ridotto, che si deve ammettere nel normale, anzi sono da ritenere tanto più illustrativi quanto più essi, aumentando la intensità del fenomeno, ce ne forniscono una spiegazione sicura, che non avremmo mai acquistata, osservando i processi normali i quali si esplicano per così dire sub limine observationis. Sta di fatto, per tanto, che non è raro riscontrare delle semilune in cui al posto del nucleo si osserva una massa pigmentata granulosa, reticolata o compatta. Quale sia il destino ulteriore di queste semilune non sarebbe facile determinare con sicurezza; forse, per la mancanza del nucleo in tal modo degenerato, è possibile che esse vadano in rovina, e che sia questa una causa di distruzione delle semilune malariche.

Dalle riportate osservazioni credo si possa con saldo fondamento concludere che in tutte e tre le forme del parassita malarico il pigmento ripeta una origine nucleare diretta (*P. praecox*) o indiretta, mediante l'attività del vacuolo alimentare (*P. vivax* e *P. malariae*).

Se vogliamo mettere in connessione questo risultato con l'opinione prevalente, secondo la quale il pigmento deriva dall'emoglobina o dalla ematina (ASCOLI) nulla vieta supporre che ciò avvenga, nell'ambito delle modalità da me descritte, in seguito ad una trasformazione di queste sostanze alla quale trasformazione prende parte più o meno diretta il nucleo del parassita¹⁾.

Palermo, Aprile 1922.

¹⁾ Le riferite osservazioni furono fatte nel semestre Marzo—Agosto 1918, mentre l'Autore prestava servizio militare in qualità di aiutante nel Laboratorio Batteriologico dell'Ospedale Militare Principale di Palermo.

Spiegazione delle figure della tavola.

Tutte le figure furono disegnate con oc. comp. 8, Obb. $\frac{1}{15}$ imm. om. tubo evaginato a 160 mm di un Koritska Mod. Med. Carta sul tavolo. Le figg. 1, 2, 3, 5, 6, 7, 11, 13 furono tratte da preparati con GIEMSA. La figura 4 fu tratta da un preparato con Eosina azzurra. Le fig. 8, 9, 10, 12, 14—22 furono tratte da preparati col metodo Leihsmann.

Tavola 11.

Le figure 1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 11 rappresentano diverse fasi dello stadio di schizonte del parassita della terzana (*P. vivax*) ma fig. 5 con probabilità gametocito ♀.

Le figure 6, 8, 9 rappresentano fasi dello stadio di schizonte del parassita della quartana (*P. malariae*) ma figura 6 con probabilità gametocite ♂.

Le figure 12—22 rappresentano tutte individui del parassita della febbre estivo-autunnale (*P. praecox*) allo stadio di macrogametocito.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten

Kleinere Mitteilungen.

(Aus der Tropenabteilung des Instituut voor Parasitaire- en Infectieziekten der
Tierärztlichen Hochschule Utrecht. Direktor: Prof. Dr. L. de Blicck.)

Über Entamoeben des Hausrindes.

Von

Dr. Otto Nieschulz.

(Hierzu 1 Textfigur.)

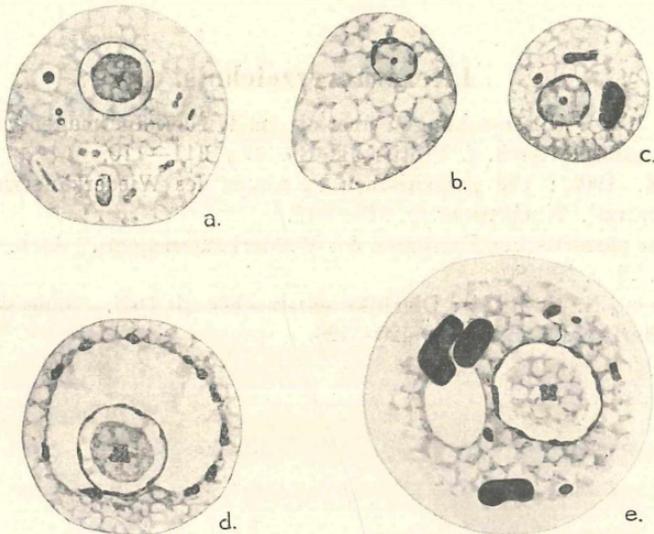
In der Literatur finden sich über Rinderamöben nur zwei kurze Aufgaben. LIEBETANZ (1905 u. 1910) beobachtete im Panseninhalt eine ungefähr 20 μ große Amöbe, die er *Amoeba bovis* benannte. Nähere cytologische Angaben fehlen.

BRAUNE (1913) beschrieb die vegetativen Formen näher. Dem Kernbau entsprechend stellte er sie in die Gattung *Entamoeba*. Die Größenangabe LIEBETANZ' stimmen mit Formen, die ihm vorgelegen haben, überein, doch schwanken die Maße außerordentlich. Irgend-eine Encystierung konnte er nicht beobachten.

Gelegentlich anderer Untersuchungen fand ich im Panseninhalt von Rindern, den ich mir durch Punktion mit einem Trokart verschaffte, vegetative Stadien und außerdem im Fäces einkernige Cysten, die ich hier kurz beschreiben und abbilden möchte.

Die vegetativen Formen (Fig. a u. b) im Pansen maßen im abgekugelten Zustand nur etwa 5—10 μ , waren also recht klein. In lebenden Exemplaren war die Differenzierung in Ecto- und Entoplasma einigermaßen deutlich, der Kern als ein rundliches Bläschen

mit doppeltkonturierter Membran leicht zu erkennen. In gefärbten Präparaten zeigt das Protoplasma eine einheitliche, ziemlich feine-wabige Struktur, der Kern den typischen Aufbau eines Entamoeben-kernes. Zentral liegt ein kleines Caryosom, das zuweilen aus mehreren Chromatinkörnchen besteht. Das Außenchromatin ist deutlich ausgebildet, meist in Form länglich gestreckter Klumpen. Die besonders von *E. histolytica* bekannten cyklischen Veränderungen am Caryosom ließen sich auch hier feststellen. Im Protoplasma waren gelegentlich als Nahrung aufgenommene Bakterien zu sehen (Fig. a).



Textfig. 1 a u. b vegetative Form aus dem Pansen. c—e Cysten aus Fäces. Sublimatalkohol-Eisessig. Eisenhämatoxylin nach HEIDENHAIN. Vergr. 3000 \times .

Im Kot der Rinder fand ich ziemlich häufig, wenn auch nicht sehr zahlreich, einkernige Cysten (Fig. c—e) mit einem Durchmesser von etwa 5—12 μ . Die Cystenmembran scheint nur einfach konturiert zu sein, doch ließ sich dies bei der Kleinheit des Objektes nicht ganz einwandfrei feststellen. Im Protoplasma waren fast immer unregelmäßig geformte Chromidien von teilweise beträchtlicher Größe eingelagert (Fig. c u. e). Nicht selten traf man Exemplare mit einer sehr großen, zentralen Vakuole (Fig. d).

Mehrkernige Cysten habe ich trotz wiederholter Untersuchung nicht finden können. Auch im Kot, der schon mehrere Wochen alt war, ließ sich keine Weiterentwicklung der Cysten feststellen. Diese selbe Beobachtung machte ebenfalls SWELLENGREBEL (1914), der bei seiner *Entamoeba ovis* aus dem Schaf auch nur einkernige Cysten nachweisen konnte.

Daß die hier beschriebenen vegetativen und encystierten Stadien wirklich zu ein- und derselben Art gehören, kann ich nicht sicher behaupten, sondern nur als sehr wahrscheinlich annehmen. Es wäre möglich, daß die Cysten zu einer Form aus dem Darm gehörten, die mit der aus dem Pansen nicht identisch ist. Hierüber müßten weitere Untersuchungen Aufklärung schaffen.

Utrecht, April 1922.

Literaturverzeichnis.

- BRAUNE, R. (1913): Untersuchungen über die im Wiederkäuermagen vorkommenden Protozoen. Arch. f. Protistenk. Bd. 32 p. 111—170.
- LIEBETANZ, E. (1905): Die parasitischen Protozoen des Wiederkäuermagens. Berl. Tierärztl. Wochenschr. p. 313—314.
- (1910): Die parasitischen Protozoen des Wiederkäuermagens. Arch. f. Protistenk. Bd. 19 p. 19—80.
- SWELLENGREBEL, N. H. (1914): Dierlijke entamoeben uit Deli. Geneesk. tijdschr. v. Nederl.-Indie. Bd. 54 p. 420—426.
-



1.



2.



3.



4.



5.



6.



7.



8.



9.



10.



11.



12.



13.



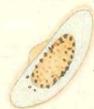
14.



15.



16.



17.



18.



19.



20.



21.



22.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Protistenkunde](#)

Jahr/Year: 1922

Band/Volume: [45_1922](#)

Autor(en)/Author(s): Comes Salvatore

Artikel/Article: [Appunti di biología malarica: Modo di nutrizione e genesi del pigmento nel parassita malarico \(nota terza\). 401-412](#)