

doute s'agit-il ici et là d'actions d'ordre catalytique... mais que dire de plus? Aussi bien, et malgré les ingénieuses explications proposées par YUDKIN¹, par LINDEGREN² et par SPIEGELMAN³, il serait bien scabreux d'affirmer que tout est clair dans l'effet stimulant des substrats sur cette même élaboration des enzymes; tout au plus peut-on soupçonner quelque intervention de la loi d'action de masse... Quoiqu'il en soit, la théorie que nous venons de formuler nous paraît mériter de retenir — au moins à titre de possibilité — l'attention du biologiste, dans la rude tâche qui lui incombe de démêler l'écheveau des processus moléculaires responsables, en dernière analyse, de cette prodigieuse réalité qu'est l'organisation.

ANDRÉ BOIVIN et ROGER VENDRELY

Institut de Chimie biologique de la Faculté de Médecine de Strasbourg⁴, le 15 novembre 1946.

Summary

According to the writer's theory a great number of different desoxyribonucleic and ribonucleic acids exist in each cell: desoxyribonucleic acids in the nucleus (genes) and ribonucleic acids in the cytoplasm (microsomes). Through catalytic actions the macromolecular desoxyribonucleic acids govern the building of macromolecular ribonucleic acids, and, in turn, these control the production of cytoplasmic enzymes. In truth, the enzymic equipment results simultaneously from the effect of ribonucleic acids (catalytic action) and from the effect of substrates (mass action). This hypothesis explains cellular differentiation (multicellular organism) through constitutional variations of cytoplasmic ribonucleic acids. The writer's fundamental arguments come from the study of bacterial biology, especially from the study of mutations directed by principles of desoxyribonucleic nature.

¹ YUDKIN, Biol. Rev. 13, 93 (1938).

² LINDEGREN, Proc. nat. Acad. Sci. U.S.A. 32, 68 (1946).

³ SPIEGELMAN, Cold Spring Harbor Symp. quant. Biol. 11 (1946) sous presse.

⁴ Antérieurement: Institut Pasteur, Garches-Paris.

Über die Auslösung der Fluchtreaktion bei Fliegen

In seinem «Grundriß der vergleichenden Physiologie» schreibt v. BUDDENBROCK¹ (S. 151): «Will man eine auf dem Tisch sitzende Stubenfliege mit der Hand greifen, so fliegt sie weg. Dies hat man stets auf den Gesichtssinn der Fliege bezogen, aber GAFFRON wies nach, daß die Fliege nicht auf das Herannahen der Hand reagiert, wenn sie sich unter einer Glasglocke befindet. Wahrscheinlich muß also eine mechanische Luftbewegung dem optischen Reize sich zugesellen.» Diese Mitteilung veranlaßte mich, der Sache nachzugehen. GAFFRON² beschreibt ihre diesbezüglichen Beobachtungen folgendermaßen (S. 310): «Bewegt man einen optisch ausgezeichneten Gegenstand an einem Glasbehälter mit Fliegen vorbei, so löst das nicht die geringste Reaktion aus. Auch auf eine rasche Handbewegung, als ob man sie an der Glasscheibe fangen wollte, zeigen sie keine Fluchtreaktion. Da das übliche Fliegenfangen sehr

vorsichtige Bewegungen verlangt, liegt der Verdacht nahe, daß die Tiere wesentlich auf die beim Fang entstehenden Luftbewegungen reagieren.»

Es sollte nun geprüft werden, ob sich eine solche Reaktion auf Luftbewegungen und somit eine Art «Fern-tastsinn» bei Fliegen tatsächlich nachweisen läßt.

Zur Wiederholung des GAFFRONSchen Versuches fing ich eine Schmeißfliege (*Calliphora erythrocephala*) und brachte sie unter eine Glashaube (umgekehrtes, rechteckiges Vollglasquarium). Es zeigte sich, daß das Tier bei rascher Annäherung meiner Hand (Fangbewegung) in den meisten Fällen prompt durch Auffliegen reagierte. Das Glas wurde beim «Fangen» nicht berührt. Der Versuch wurde an anderen Exemplaren der gleichen Art und an der Stubenfliege (*Musca domestica*) mit gleichem Erfolg wiederholt. Eine an der Außenseite meines Zimmerfensters (einer dicken, unbeweglichen Glasscheibe) sitzende Fliege flog beim Herannahen meiner Hand von innen her ebenfalls prompt davon. Reizung durch Luftbewegungen ist in all diesen Fällen infolge der zwischengeschalteten Glaswand ausgeschlossen. Die Fluchtreaktion wurde also rein optisch ausgelöst.

Das negative Ergebnis des gleichen Versuches bei GAFFRON beruht wohl hauptsächlich darauf, daß ihre Fliegen zu zahm bzw. zu sehr an die Versuchssituation und Reizung gewöhnt waren. Sie verwendete vermutlich gezüchtetes Material, ich stets frisch gefangene Fliegen. Ferner wäre zu bedenken, daß die Annäherung eines Gegenstandes rein von der Ventralseite her eine mehr oder weniger künstliche Reizsituation darstellt; eine glasartig durchsichtige Unterlage spielt in der natürlichen Fliegenumwelt wohl kaum eine Rolle. Deshalb wartete ich bei meinen Versuchen vorzugsweise bis die herumlaufende Fliege sich einer Kante des Aquariums genähert hatte, so daß mein Angriff von vorne oder von der Seite her erfolgen konnte.

Nachdem nun feststand, daß optische Reize allein die Fluchtreaktion auslösen können, blieb noch die Frage zu entscheiden, ob daneben auch eine Wahrnehmung von Luftbewegungen im Sinne GAFFRONS von Einfluß sein kann. Ich fing dazu wiederum eine Schmeißfliege, betäubte sie leicht mit Äther und bedeckte die gesamte Oberfläche ihrer beiden Facettenaugen unter dem Binokular mit einem frisch hergestellten, schnell trocknenden Brei aus Ruß und Firnis. Bei Verwendung der richtigen Mischung ergibt sich so ein vollkommener, lichtdichter Verschluß, der so gut haftet, daß ihn die Fliege nach dem Erwachen aus der Narkose nicht ablösen kann. Die übrigen Sinnesorgane des Kopfes (Ozellen, Fühler usw.) blieben unberührt. — Nach völliger Erholung von der Narkose flog die geblendet Fliege oft längere Zeit herum. Der Flug erfolgte etwas langsamer und war weniger zielgerichtet als zuvor; er erinnerte in seiner schwerfälligen Art etwa an den Flug einer Hummel. Das Tier verstand es noch überraschend gut, an den Zimmerwänden und anderen Gegenständen zu landen.

Es zeigte sich, daß die blinde Fliege weder auf dem Tisch sitzend noch fliegend in irgendwelcher Weise auf Fangbewegungen reagierte. Im Fluge konnte sie z. B. ohne Mühe mit der Hand gefangen werden. Auch stillsitzend reagierte sie auf normale Fangbewegungen gar nicht mehr. Sogar wenn man mit der Hand einen kräftigen Schlag dicht an der Fliege vorbei führte, so daß sie von einem starken Luftstoß getroffen und passiv bewegt wurde, duckte sie sich nur ein wenig zusammen, wie es auch normale Fliegen tun, wenn man sie anbläst.

Daß das Ausbleiben einer Reaktion nach der Blen-

¹ W. v. BUDDENBROCK, Grundriß der vergl. Physiol., 2. Aufl., I. Bd., Berlin 1937.

² M. GAFFRON, Z. vergl. Physiol. 20 (1934).

dung nicht durch mangelnde Reaktionsbereitschaft verursacht war, ging daraus hervor, daß jede leise *Berührung*, sei es der Fühler, der Flügel oder anderer Körperstellen, sofort die Fluchtreaktion auslöste. Ferner zeigte die geblende Fliege auch am nächsten Tage noch genau das gleiche Verhalten. Ich betäubte die Fliege erneut und entfernte ihr die Rußdecke von den Augen. Sobald sie aus der Narkose erwacht war, flog sie wieder mit normaler Geschwindigkeit und Zielsicherheit herum; auf Fangbewegungen reagierte sie ebenfalls wie früher (auch hinter Glas). — Versuche mit anderen Exemplaren führten zum gleichen Ergebnis: auf Luftbewegungen wird nicht reagiert.

Somit hat sich die Vermutung GAFFRONS als nicht zutreffend erwiesen. Die Fluchtreaktion einer Fliege beim Versuch, sie mit der Hand zu fangen, wird nicht durch die Wahrnehmung von Luftbewegungen, sondern rein optisch ausgelöst.

SVEN DIJKGRAAF

Zoologisches Institut der Universität Groningen (Holland), den 4. Dezember 1946.

Summary

Contrary to GAFFRON, 1934, it has been shown that when flies flee from the catching hand, this reaction is merely due to optical stimuli (experiments with flies behind glass). Air movements play no part in this connection (experiments with blinded flies).

Les résultats obtenus permettent de dire que:

1^o ni la glycérine, ni la formaldéhyde, ni l'acétaldéhyde, ni la paraldéhyde aux concentrations utilisées ne sensibilisent à l'action des ions K alors que dans les mêmes conditions la vératrine utilisée en solution à 1/100 000 ou 1/200 000 manifeste ses propriétés sensibilisantes (BACQ¹);

2^o les quatre substances étudiées sont, dès qu'elles sont placées au contact du muscle, spontanément contractantes pour certaines concentrations, généralement la glycérine pour une solution N, la formaldéhyde pour une solution N, dans certains cas déjà pour une solution N/100, l'acétaldéhyde et la paraldéhyde pour une solution N/10.

La glycérine, la formaldéhyde, l'acétaldéhyde et la paraldéhyde doivent donc être considérées comme des substances non vératriniques.

R. CHARLIER

Laboratoire de pathologie et thérapeutique générales de l'Université de Liège, le 3 décembre 1946.

Summary

Although they induce in the rectus abdominis muscle of *Rana* a veratrine-like contraction, glycerine, formaldehyde, paraaldehyde and acetaldehyde cannot be regarded as veratrinic substances because they do not sensitize for the contraction produced by the K-ion.

¹ BACQ, Arch. int. Pharmacod. et Thérapie 63, 59 (1939).

La glycérine, la formaldéhyde, l'acétaldéhyde et la paraldéhyde, substances non vératriniques

On trouve dans VERZÁR et FELTER¹ l'indication que la glycérine, la formaldéhyde, l'acétaldéhyde et la paraldéhyde engendrent sur les muscles gastrocnémien et sartorius de grenouille (*Rana esculenta*) une contraction du type vératrinique.

BACQ² a montré que le seul test sur lequel on puisse se baser pour dire d'une substance qu'elle appartient au groupe de la vératrine est qu'elle sensibilise à l'action des ions K.

Nous avons cherché si ces quatre substances peuvent être considérées comme substances vératriniques, c'est-à-dire si, comme la vératrine, elles sensibilisent à l'action des ions K.

La technique employée est celle de BACQ² qui utilise le muscle rectus abdominis de grenouille (*Rana temporaria* ou *Rana esculenta*) isolé dans un bain de Ringer oxygéné (le liquide de Ringer a la composition suivante: NaCl 6,5 g, KCl 0,1 g, CaCl₂ anhydre 0,25 g, NaHCO₃ 0,2 g pour 1 litre d'eau distillée); une solution de KCl est employée pour obtenir les contractions musculaires test à l'ion K. La glycérine a été utilisée en solutions N, N/2, N/10, N/100, N/1000, N/10000 et N/100 000; la formaldéhyde en solutions N, N/10, N/100, N/1000, N/10000 et N/100 000; l'acétaldéhyde en solutions N/10, N/100, N/1000, N/10000 et N/100 000; la paraldéhyde en solutions N/10, N/100, N/1000, N/10000, N/100 000 et N/1000 000.

Pour chaque substance et chaque concentration expérimentées, la durée du bain a varié de 2 à 30 minutes.

Action inhibitrice du thiouracil sur la carotine

Dans le cours d'une série d'expériences par lesquelles nous avons démontré que l'iode exerce un effet protecteur sur l'action antithyroïdique du thiouracil lorsque cette substance est administrée à faibles doses (CANADELL et VALDECASAS¹), nous avons observé que quelques animaux de laboratoire soumis pendant un long temps à des diètes purifiées dans lesquelles la vitamine A avait été substituée par le carotène, ont présenté des dérangements trophiques apparemment impossibles à expliquer uniquement par un déficit vitaminique puisque les animaux reçoivent des quantités suffisantes de la correspondante provitamine.

Nous avons étudié l'origine de ces altérations selon les expériences que nous résumons ci-après:

Un groupe de 10 rats blancs, d'un poids moyen de 43 g, furent mis à une diète composée d'amidon 67 g, gluten 16 g, caséine 2 g, levure de bière déshéchée 10 g, et mélange salin de Steenbock 4 g. Chaque semaine les animaux reçurent une dose suffisante de vitamines D et E et 60 microgrammes de β-carotène. Le développement de ce groupe d'animaux fut tout à fait normal.

Un autre groupe de rats analogue à l'antérieur fut soumis à la même diète, avec la seule différence que dans le mélange salin de Steenbock fut supprimé le iodure potassique et comme eau de boisson fut employée une solution de méthylthiouracil au $1/10\,000$ ². Au bout de trente jours ces animaux commencèrent à présenter

¹ CANADELL et VALDECASAS, Med. Clin. (Barcelona) 7, 44 (1946).

² Nous sommes redevables aux représentants en Espagne de J. R. Geigy S.A., Bâle (Suisse) du méthyl-thiouracil employé dans ces expériences.