

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA NAZIONALE  
DEI LINCEI

ANNO CCCXVIII.  
1921

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXX.

1° SEMESTRE.



ROMA

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

1921

2°) che questi fenomeni non colpiscono però una cultura *in toto* ma solamente frazioni di essa, di guisa che essi si prestano ad essere interpretati come semplici variazioni legate a inevitabili divergenze individuali delle cellule batteriche di una medesima specie; cosicchè dette mutazioni perderebbero il significato di anormalità, e rientrerebbero nell'orbita dei fenomeni normali, subordinati al caso fortuito di sementi costituite esclusivamente o quasi da cellule di un solo tipo.

Fisiologia. — *Contributo alla conoscenza degli enzimi. VI: Sul potere protettivo dell'amido e di altre sostanze sulla ptialina, in ambiente acido* (1). Nota di D. MAESTRINI, presentata dal Corrispondente S. BAGLIONI (2).

Dalla Nota precedente (3) si rilevava che le concentrazioni di HCl, ritenute sino ad ora capaci di distruggere la ptialina (4), sono soltanto in grado, quando sia presente l'amido, di inibire temporaneamente l'azione dell'enzima. Era interessante indagare se, tra le sostanze alimentari, questa proprietà fosse soltanto dell'amido, ovvero fosse anche posseduta, ed in qual grado, dalle ordinarie sostanze proteiche e dai grassi: non meno importante era studiarne il meccanismo d'azione.

In un matraccio (A) versavo cc. 1-2 di saliva mista umana neutra, filtrata, 25 cc. di salda di amido (5 %) (5), agitavo, per qualche secondo, indi aggiungevo 25 cc. di soluzione di HCl (0,4—1,2 %/100); in un secondo matraccio (B) versavo la stessa quantità di saliva, 25 cc. di H<sub>2</sub>O distillata neutra, agitavo, indi aggiungevo la stessa quantità di soluzione acida; in un terzo matraccio (C) versavo la stessa quantità di saliva, 25 cc. di albume di uovo (soluzione 40-50 %, in NaCl, 0,9 %), agitavo, indi aggiungevo la stessa quantità di acido (HCl, sciolto in soluzione fisiologica); in un quarto matraccio (D) la stessa quantità di saliva, 15 cc. di olio di mandorle dolci ed H<sub>2</sub>O distillata sino al volume di 25 cc., indi la stessa quantità di acido; in un quinto matraccio (E) saliva, grasso di montone solido (4-6 gr.) ed H<sub>2</sub>O distillata sino al volume di 25 cc. e la stessa quantità di soluzione acida; in un sesto matraccio (F) saliva, fibrina di sangue di bue, essiccata a 40° C circa (g. 2-4) ed acqua distillata sino al volume di 25 cc., agitavo, indi aggiungevo la solita quantità di soluzione acida; in un settimo matraccio (G) saliva, g. 1-2 di carbone animale ed acqua distillata sino al volume di 25 cc., agitavo, indi aggiungevo la stessa quantità di acido cloridrico.

Tutti i matracci erano tenuti a 35°-40° C. per 1-4 ore, indi i loro liquidi neutralizzati con KOH N/10, alla scorta di carta di tornasole. Dopo neutralizzazione, aggiun-

(1) Ricerche eseguite nell'Istituto di fisiologia della R. Università di Roma, diretto dal prof. S. Baglioni.

(2) Presentata nella seduta del 16 gennaio 1921.

(3) D. Maestrini, Rendic. R. Accad. dei Lincei, Vol. XXIX, 1920.

(4) F. Kuebel, Pflüger's Arch. 1899, LXXVI, 276-305.

(5) La salda d'amido al 5 % ha un'azione protettiva maggiore che quella al 3 %, già da me altre volte usata.

gevo salda d'acido neutra al 5 % nei matracci, in cui non era stata messa in precedenza, portavo tutti allo stesso volume (cc. 100-120), con acqua distillata neutra, versavo in tutti un po' di toluolo, indi li riportavo in termostato (35-40° C.), e saggiavo il potere amilolitico di ciascuna miscela, di tanto in tanto. Ho fatto anche contemporaneamente esperienze con albume d'uovo, sciolto in acqua distillata: in tal caso nella miscela era una precipitazione più o meno abbondante di globuline.

Ho anche sperimentato separatamente sulla *ovoalbumina* e sulla *ovoglobulina*. Per dealbuminizzare, avai la determinazione degli zuccheri riducenti, ho usato l'acido trichloracetico.

#### I risultati sono:

1°) la ptialina umana trova nell'amido (salda 5%) un mezzo protettivo costante ed energico contro HCl; difatti nel matraccio (A) sin dalla prima ora, dopo la neutralizzazione, si osserva un potere riducente, che va gradatamente aumentando in progresso di tempo e manca al momento della neutralizzazione;

2°) l'albume d'uovo, diluito con NaCl (0,9 %) e la fibrina di sangue di bue, non sono capaci di proteggere la ptialina, contro lo stesso acido; difatti, dopo la neutralizzazione, nelle rispettive miscele, mai appare alcun potere riducente;

3°) nella miscela con olio di mandorle dolci, dopo alcune ore dalla neutralizzazione (6-20 ore), si osserva quasi sempre un discreto potere riducente, che manca costantemente nelle prime ore;

4°) il liquido contenente il grasso di montone presenta (non costantemente) un potere amilolitico molto più lieve, e dopo un tempo maggiore dalla neutralizzazione (30-50 ore);

5°) piccole quantità di oleato di potassio (cc. 1-2), aggiunte alla miscela del matraccio (B) ne hanno eccitata l'azione amilolitica;

6°) nella miscela con albume d'uovo, diluito con acqua distillata, nelle prime ore, dopo la neutralizzazione, non si scorge alcun'azione amilolitica, ma nelle ore successive (12-14) si presenta un lieve potere riducente;

7°) anche le miscele, contenenti ovoglobulina, isolata dalla ovoalbumina, dopo tempo vario (24-80 ore), presentano un lieve potere amilolitico; mentre, entro lo stesso tempo, le miscele (B) (in cui la ptialina, prima della neutralizzazione, fu a contatto di solo acido), non mostrano alcuna azione amilolitica;

8°) la ovoalbumina, isolata dalla ovoglobulina, non possiede alcun potere protettivo contro l'acido;

9°) il carbone animale, offre alla ptialina una protezione, contro l'acido cloridrico, anche superiore a quella dell'amido

Di fronte all'amido (salda 5 %), che esercita un forte potere protettivo, abbiamo dunque da un lato due serie di sostanze alimentari, di cui l'una (fibrina di sangue di bue, albume d'uovo, sciolto in soluzione fisiologica, ed ovoalbumina) non protegge la ptialina contro l'acido cloridrico,

l'altra (olio di mandorle dolci, grasso di montone, albume d'uovo, sciolto in acqua distillata), che presenta alcuni particolari interessanti; e, dall'altro lato, una sostanza non alimentare, il carbone animale, che ha un potere protettivo superiore a quello dell'amido.

Una caratteristica comune a tutte le miscele, contenenti *la seconda serie di sostanze suddette*, è quella di presentare un'azione enzimatica molto in ritardo, rispetto a quella mostrata dalla miscela, avente amido (matraccio A). Questo fatto può avere due interpretazioni: o il potere protettivo di queste sostanze è così tenue da richiedere, dopo la neutralizzazione, un certo tempo, perchè l'azione delle minime quantità di enzima, non distrutte, possa esser messa in evidenza, con i nostri mezzi d'indagine; ovvero durante e dopo la neutralizzazione, si formano corpi speciali, capaci, entro un dato tempo, di promuovere l'amilolisi.

La prima ipotesi può spiegare il debole e tardivo potere amilolitico, che si presenta nelle miscele con ovoglobulina pura, essendo l'ovoglobulina, secondo nostre ricerche, capace di fissare piccole quantità di ptialina; con la stessa ipotesi può spiegarsi il potere amilolitico delle miscele con albume d'uovo, diluito in acqua distillata, sapendosi che in mancanza di elettroliti, le ovoglobuline si rendono libere, cioè precipitano. In questo stato esse potrebbero offrire all'enzima una lieve protezione, contro l'acido cloridrico.

La seconda ipotesi serve a spiegare sia il notevole (sebbene tardivo e non sempre costante) potere amilolitico delle miscele, contenenti olio di mandorle dolci, sia quello assai debole ed anche più tardivo ed incostante delle miscele con grasso di montone; supponendo che, durante la neutralizzazione, si formino ad es., piccole quantità di saponi (oleati e stearati di potassio) capaci, entro un determinato tempo di eccitare il potere amilolitico della saliva, abolito dall'acido.

Questa supposizione trova appoggio nel fatto che, secondo nostre ricerche, piccole quantità di oleato di potassio, eccitano il potere amilolitico della saliva umana.

*E l'amido dunque, tra le sostanze esaminate, quella che più fortemente protegge la ptialina, contro l'acido cloridrico.*

Intorno a questa proprietà dell'amido, si possono, come già si disse, avanzare due ipotesi: o immaginare intimi rapporti tra amido ed enzima, o tra amido ed acido. Nel secondo caso si potrebbe avere una diminuzione di acidità, nel primo si potrebbe pensare ad una vera e propria difesa.

Poichè è noto che l'ovoalbumina, in presenza di HCl, forma una combinazione chimica a caratteri abbastanza definiti, se la ptialina fosse stata favorita, nella sua resistenza, contro l'acido cloridrico, da un'eventuale combinazione cloridrica con il sostrato, avrebbe dovuto per l'appunto nell'ovoalbumina trovare il mezzo più adatto; ugualmente si sarebbe dovuto verificare nel caso della fibrina di sangue di bue: invece tanto l'ovoalbumina, quanto

la fibrina si sono mostrate assolutamente inadatte alla protezione della ptialina contro l'acido.

A lato di questi fatti abbiamo che la fibrina di sangue di bue, l'olio di mandorle dolci, ecc. non fissano neppure lievi quantità di enzima, mentre è in grandi quantità fissato dall'amido, dal carbone animale e lievemente anche dalle ovoglobuline. Sembra dunque che fissare e proteggere l'enzima dall'acido sieno, nella stessa sostanza, due proprietà parallele; e quindi parrebbe giustificato pensare che l'amido protegga la ptialina, perchè la fissi.

Però la ptialina è soltanto labilmente fissata dall'amido crudo e dalla salda, giacchè, mediante ripetuti lavaggi, con acqua distillata, la si può in massima parte liberare (1).

Lo stesso fatto ho notato, mescolando saliva umana con carbone animale polverizzato.

*È verosimile quindi che in questa proprietà dell'amido siano in giuoco soltanto fattori fisico-chimici, che si tratti cioè di semplice adsorbimento.*

**Matematica.** — *Transformations qui conservent la composition.* Nota di JOSEPH PÈRÈS, presentata dal Socio V. VOLTERRA.

1. J'ai précédemment montré l'intérêt que présentent, pour l'étude des fonctions permutables, certaines transformations qui conservent la composition (2). Ces transformations, que nous nommons transformations  $\Omega$ , peuvent être prises sous la forme

$$(1) \quad G(x, y) = \lambda(y - x) + \int_0^{y-x} \lambda(\xi) \Phi(\xi; x, y) d\xi,$$

ce que nous écrirons aussi

$$(1') \quad G = \Omega(\lambda).$$

Elles font correspondre, à une fonction quelconque  $\lambda(y - x)$  permutable avec l'unité, une fonction  $G(x, y)$ . Elles conservent la composition, c'est-à-dire que: si  $G_1(x, y)$  et  $G_2(x, y)$  correspondent à  $\lambda_1(y - x)$  et  $\lambda_2(y - x)$ ,  $\dot{G}_1, \dot{G}_2$  correspond à  $\dot{\lambda}_1, \dot{\lambda}_2$ .

Une telle transformation fera correspondre, au groupe U des fonctions permutables avec l'unité, un groupe C de fonctions permutables entre elles.

(1) Ciò non si accorda con l'asserzione di L. Ambard a proposito dell'amilasi dell'orina, « que l'amylase une fois fixée sur l'amidon cru y reste fixée, malgré tous les lavages » (C. r. soc. biol., LXXXIII, 1458, 1920).

(2) Ann. Ec. Norm. Sup., 1919. Bull. Soc. Math. de France, 1919.