

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI
ANNO CCCXVI.

1919

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXVIII.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL DOTT. PIO BEFANI

1919

Fisiologia. — *Contributo alla conoscenza degli enzimi. III: L'invertasi ed altri fermenti dell'orzo germogliato* (1). Nota di D. MAESTRINI, presentata dal Corrisp. S. BAGLIONI.

Invertasi. — L'invertasi dell'orzo germogliato fu dimostrata da Kühnemann (2), e confermata poi da H. T. Brow u. I. Heron (3). Più recentemente E. Körber (4) ne ha negata l'esistenza, mentre H. I. I. Vanderveelde (5) l'ha di nuovo affermata.

Noi, riprendendone lo studio, abbiamo potuto nell'emulsione e nel filtrato dell'estratto, dimostrare costantemente un fermento, capace d'invertire il saccarosio. Abbiamo anche determinato, coi metodi già innanzi ricordati, la sua temperatura ottima di azione e quella di distruzione, nonchè indagata l'influenza degli acidi minerali e degli alcali.

Dal complesso delle ricerche siamo in grado di concludere:

1) nell'orzo germogliato ed essiccato al disotto di 40° C. esiste un fermento, che inverte il saccarosio;

2) questa invertasi è solubile nell'acqua distillata acidulata (al titolo di gr. mole 0,03 ‰ con acido acetico); difatti è presente non soltanto nell'emulsione, ma anche nel filtrato dell'estratto;

3) per ottenere un liquido attivo, l'estrazione deve durare *almeno 6 ore* e possibilmente alla temperatura di 30°-35° C.;

4) l'idrato di potassio al titolo di gr. mole 0,03 ‰, distrugge, dopo 48 ore, l'attività dell'invertasi del malto;

5) l'acido cloridrico al titolo di gr. mole 0,03 ‰ agisce sull'invertasi come l'acido acetico a titolo equivalente;

6) la temperatura ottima di azione è a circa 50° C.; quella di distruzione è a 55° C.

Maltasi. — Nelle piante la maltasi fu primieramente segnalata da L. Cusenier (6) che potè metterla in evidenza, facendo macerare farina di

(1) Lavoro eseguito nell'Istituto di Fisiologia della R. Università di Roma, diretto dal prof. S. Baglioni.

(2) Kühnemann, citato da H. T. Brow u. I. Heron.

(3) H. T. Brow u. I. Heron, *Beiträge zur Geschichte der Stärke und der Verwandungen derselben*, Liebig's Annalen, 199, 165-253, und I. Maly 10, 68-73, an. 1881.

(4) E. Körber, *Ueber das vorkomen eines glycasichen und die Abwesenheit eines Saccharose invertirenden Fermentes im malze*, Zeitschr. f. d. ges. Brauw., 18, 325-327, 334-336; u. I. Maly 25, 597; 1896.

(5) I. I. Vanderveelde, Biochem. Zeitschr. 28, 133-134, 1910.

(6) Cusenier, Monit. scientif., 1886, pag. 718.

mais alla temperatura di 50° C.; M. V. Beyerinck⁽¹⁾, nello stesso anno, indicò il modo di preparazione. Secondo I. Effront⁽²⁾ questo fermento è presente nella maggior parte dei cereali, e C. Oppenheimer⁽³⁾ lo ammetto pure nel malto. Z. Wierzchowski⁽⁴⁾ invece, che più recentemente ha fatto uno studio molto accurato intorno alla maltasi, ha potuto dimostrare che essa, mentre esiste nel mais, è assente nell'estratto di malto.

Il risultato segnalato da quest'ultimo ricercatore ha trovato conferma nelle nostre esperienze.

Lattasi. — Nei semi di molte fanerogame (prunus, sorbus, cerasus, sinapis ecc.), ed anche in varie crittogame (pennicilium, aspergillus ecc.), fu rinvenuto un fermento capace di scindere il lattosio in galattosio e glicosio. A questo studio si dedicarono, fra gli altri, Brachin⁽⁵⁾ e Nägeli⁽⁶⁾.

Dalla letteratura però non appare che alcuno abbia ricercato questo fermento nell'orzo germogliato. Valendoci quindi dei metodi altrove descritti, abbiamo voluto vedere, se il filtrato dell'estratto di malto o l'emulsione fossero capaci di scindere il lattosio. *Le nostre ricerche furono numerose, ma con risultato costantemente negativo.*

Coagulasi. — Molti si occuparono del *labfermento* e lo trovarono assai diffuso nel regno vegetale⁽⁷⁾. Alla sua presenza nel malto accennò per primo Francesco Weis⁽⁸⁾, in un lavoro, in cui più specialmente si occupò del potere proteolitico. Più recentemente M. Soave⁽⁹⁾ affermò pure che il succo dei semi germinanti di orzo, ottenuto mediante la pressa di Ed. Buchner, coagula il latte.

Nel corso delle nostre esperienze ci siamo occupati anche di questo fermento, ed abbiamo ripetutamente visto che il latte è realmente coagulato tanto dall'emulsione quanto dall'estratto filtrato; ma si ha pure identica coagulazione con soluzione di acidi organici (acido acetico) od inorganici (acido cloridrico o solforico) aventi un titolo eguale a quello dei liquidi usati.

Si può quindi pensare che la coagulazione del latte piuttosto che dipendere da azione enzimatica, sia l'effetto dell'acidità degli estratti o dei sacchi usati, i quali, anche se non furono preparati con soluzioni acide, in breve tempo, dopo la loro preparazione, presentano reazione acida al tornasole.

⁽¹⁾ M. W. Beyerinck, Centralblatt f. Bact; II Abth., 2 Iohrg., 1898.

⁽²⁾ I. Effront, *Les enzymes et leurs applications*, Paris, pag. 244, an. 1899.

⁽³⁾ C. Oppenheimer: *Die Fermente und ihre Wirkungen*, II, 32, Leipzig 1910.

⁽⁴⁾ Wierzchowski: *Bioch. Zeit.* 56, S. 209, e *Liebig's Annalen*, 212-324; 1913.

⁽⁵⁾ Brachin, *I. de pharm. et de chim.*, 20, 195-200; e Oppenheimer, *Die Fermente und ihre Wirkungen*, II, 44, an. 1910.

⁽⁶⁾ Nägeli, *Die niederen Pilze*, S. 12, an. 1882, e C. Oppenheimer, loc. cit.

⁽⁷⁾ C. Oppenheimer, loc. cit., II, 314-315.

⁽⁸⁾ Fr. Weis, *Zeitschr. Phys. Chem.* 31, 79-97; 1900.

⁽⁹⁾ M. Soave, *Annali R. Accad. Agricol. Torino*, XLVIII, 1906.

Una conferma di questo modo di vedere si ha nel fatto che i nostri liquidi, anche dopo essere stati bolliti, davano con il latte identico coagulo.

Ossidasi. — Pochi sono coloro che si occuparono dei fermenti ossidanti del malto. Fra questi mi limito a nominare H. von Lear⁽¹⁾, che parla di una *catalasi*.

Noi abbiamo rivolto l'attenzione anche a questi fermenti, ed abbiamo potuto constatare l'esistenza di un *catalasi* e di una *ossidasi*. La prima poté dimostrarsi, sia col metodo Koning⁽²⁾ sia con quello di Lobeck⁽³⁾; la seconda mediante la prova alla tintura alcoolica di guaiaco.

* * *

Dal complesso delle ricerche, sinora eseguite, e brevemente riassunte in questa e nelle Note precedenti, si può dunque concludere che nell'orzo germogliato si trovano presenti: *amilasi*, *proteasi*, *lipasi*, *invertasi*, *catalasi* ed *ossidasi*; mentre sono assenti: *maltasi*, *lattasi* e il *labfermento*.

Biologia. — *Correlazioni e differenziazioni (sul « Triton cristatus »)*. Nota IV di GIULIO COTRONEI⁽⁴⁾, presentata dal Socio BATTISTA GRASSI.

Nel corso delle mie ricerche sulle correlazioni e differenziazioni⁽⁵⁾, ho voluto estendere agli Urodela lo stesso metodo d'indagine adoperato da me per gli Anuri. Avendo precedentemente osservato come i migliori risultati si ottenevano, fra molti sali, con il cloruro di litio, mi sono servito unicamente di esso nei miei esperimenti sulle uova in sviluppo di *Triton cristatus*.

La presente Nota si riferisce a un esperimento risultato positivo dopo vari tentativi andati a male. L'esperimento rimonta al 10 maggio 1916. Trattai molte uova di tritone dai vari stadii di segmentazioni fino alle varie fasi della gastrulazione con una soluzione $\frac{m}{10}$ di cloruro di litio: la durata con tale trattamento fu per 19 ore. Quasi tutte le uova finirono col soccombere; poche continuarono nello sviluppo e raggiunsero lo stadio lar-

(1) H. Von Laer, Bull. d. Soc. chimiq. de Belgique, 19, 337-336; und I. Maly 35, 874.

(2) C. I. Koning, Biol. u. Bioch. Studien über Milch. Leipzig, 1906 u. 1908.

(3) Lobeck, Bioch. Zeitschr. Bd. XXX, S. 334, 1911.

(4) Lavoro eseguito nell'Istituto d'anatomia comparata della R. Università di Roma.

(5) Cotronei Giulio, *Correlazioni e differenziazioni*. Nota I Rendiconti, R. Accademia dei Lincei, vol. XXIV, serie 5^a, 1° sem., fasc. 12, 1915 — Nota II, Rend. R. Accademia Lincei, vol. XXIV, serie 5^a, 2° sem., fasc. 6, 1915. — Nota III, Rend. Accademia Lincei, vol. XXVIII, serie 5^a, 2° sem., fasc. 5 e 6, 1919.