

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCVII.

1910

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XIX.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1910

Negli ibridi complessi la caduta della prima peridermide avviene tardi (al 3° anno o alla fine del 2°) se fra i genitori entra a far parte anche un solo vitigno presentante questo carattere. La *Solonis* (*Riparia* — *Rupestris* — *Candicans*?) cambia la peridermide alla fine del 1° o più frequentemente all'inizio del 2° anno (la *Candicans* alla fine del 1° anno).

È interessante il fatto che vitigni a durata egualmente lunga della prima peridermide, come la *Vinifera*, *Labrusca*, *Berlandieri*, determinino un diverso ritardo della caduta di questo tessuto nei loro ibridi con *Riparia*, o con *Rupestris*; la *Vinifera* a questo riguardo sembra possedere un maggiore antagonismo con le specie resistenti, ciò che è dimostrato anche dal modo di comportarsi di altri caratteri anatomici (libro duro) negli ibridi di 1ª generazione.

In altra Nota dirò di quest'ultimo tessuto e di altri caratteri.

Fisiologia — *Ricerche sugli effetti dell'alimentazione maidica. Azione del succo gastrico sulla zeina e sulla gliadina* (¹).
Nota II di S. BAGLIONI, presentata dal Socio L. LUCIANI.

Chi si propone, mediante lo studio analitico delle diverse proprietà fisiologiche, di pervenire alla conoscenza del *valore nutritivo* di una determinata sostanza alimentare, deve indubbiamente, come uno dei quesiti preliminari, risolvere quello della sua *digeribilità* per opera dei vari succhi digerenti attivi normalmente nel tubo gastro-enterico.

È pertanto che le presenti ricerche fanno parte integrante del mio piano generale di analizzare coi metodi fisiologici gli effetti dell'alimentazione maidica (²).

Allo scopo di poter meglio, mediante il confronto, rilevare le eventuali differenze nel comportamento della zeina all'azione dei fermenti proteolitici del corpo animale, istituii contemporaneamente le medesime prove sulla gliadina, che è la corrispondente proteina (solubile in soluzioni alcooliche) della farina di grano, e talora anche sull'albumina d'uovo (Merck) sgrassata.

Nella presente Nota espongo i risultati ottenuti col *succo gastrico* (pepsina), riserbandomi di comunicare più tardi quelli ottenuti col succo pancreatico.

(¹) Nell'eseguire la prima serie delle seguenti ricerche fui aiutato dal dott. Ferruccio Baffoni, che ne utilizzò i risultati per comporre la sua tesi di laurea in medicina e chirurgia. Inoltre i risultati di queste ricerche furono argomento di una comunicazione sommaria al Congresso della Società italiana per il progresso delle scienze (Padova, sett. 1909, cfr. Atti, pag. 536).

(²) Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, sed. del 3 maggio 1908, vol. XVII, 1° sem., 609-617.

Preparazione delle proteine. — Fu applicato il secondo metodo accennato nella Memoria precedente, tanto per estrarre la zeina, che la gliadina. Per quest'ultima si utilizzò quella specie di farina di grano, che porta commercialmente il nome di *fiore*.

Per sgrassare le due proteine mi servii anche stavolta dell'acetone.

Su alcune proprietà della zeina così preparata tenni parola nella Memoria precedente. Per la gliadina dirò, che è una polvere finissima e candida (più bianca della zeina, che presenta sempre una lievissima tinta giallognola). Inoltre, a differenza della zeina, i granuli di gliadina messi in acqua lentamente si rigonfiano e si agglutinano. Non oppone perciò a questo solvente la stessa resistenza ad essere disgregata.

La reazione del biureto manifestata dalla gliadina avviene più prontamente che per la zeina; il che forse dipende appunto dalla accennata sua proprietà di non essere totalmente insolubile nell'acqua.

Aggiungerò che da un chilogrammo di farina di grano (fiore) si estrassero gr. 33,300 di *gliadina* sgrassata e disseccata, mentre da un chilogrammo di farina di mais si ottennero gr. 35,400 di *zeina*.

Il *succo gastrico* mi fu fornito per tutte le esperienze dal piccolo stomaco di un cane operato alla Pawlow il 25 marzo 1909, tuttora vivente in ottime condizioni. L'acidità totale del succo determinata più volte col metodo titrimetrico si trovò pressochè costante, lievemente più forte di una soluzione $\frac{n}{10}$ di HCl, ossia corrispondente incirca ad una soluzione 0,4 %

di HCl. Era per lo più perfettamente limpido e fluente: raramente commisto a qualche fiocco di muco. In questo caso lo si filtrava prima di adibirlo nelle ricerche.

Con aggiunta di una goccia di soluzione diluita di Cu_2SO_4 non dava precipitato: l'aggiunta successiva di soda determinava un leggerissimo colore violetto.

Il *metodo* sperimentale della prima serie di ricerche consisteva generalmente nel porre una piccola quantità (oscillante tra 15 e 20 egr.) di zeina o gliadina in 5 cc. di succo gastrico, senza aggiunta di antisettici, a digerire in una stufa regolata a 37°-40° C. In seguito posi a digerire quantità di proteine notevolmente maggiori (fino 5 gr. per volta) in quantità di succo corrispondentemente più forti (25, 50 e 100 cc.).

Gli effetti della digestione erano stabiliti:

- a) tenendo conto della quantità delle proteine disciolte;
- b) eseguendo su campioni prelevati dal liquido soprastante la reazione del biureto nel modo seguente: 1) aggiungevo al liquido una goccia di soluzione diluita di Cu_2SO_4 per vedere se insorgevano precipitati, e 2) aggiungevo poi alcune gocce di soda. Tenevo conto della colorazione assunta immediatamente dal liquido, che era violetta o rossa, con tutte le gradazioni intermedie a seconda della prevalenza dei peptoni formati.

Sapendo per le ricerche del Pawlow e della sua scuola che una non lieve importanza nell'attività digerente del succo si deve ascrivere alla *qualità* del cibo assunto dall'animale e determinante la secrezione gastrica del piccolo stomaco, sperimentai con succhi provenienti da diversa alimentazione (carnea, latte, di pane di grano, di polenta). A questo riguardo dirò subito, che a prescindere dall'azione, più o meno forte e rapida dei vari succhi, stabilita già dal Pawlow e dai suoi allievi, non ho potuto ottenere risultati concordanti e manifesti, che mi autorizzino ad affermare o a negare recisamente che essi posseggano delle proprietà digerenti *specifiche* in rapporto alla sostanza, che determina la loro secrezione. Debbo però riconoscere che le esperienze istituite in proposito non possono considerarsi esaurienti, perchè relativamente scarse di numero e non tutte potute eseguirsi con rigore di metodo scientifico.

RISULTATI. Condenserò i risultati della prima serie di ricerche riferendone le conclusioni generali.

Gliadina. 1. I granuli di gliadina a contatto col succo gastrico, scesi al fondo del vasetto, cominciano dapprima a rigonfiarsi per poi subire in un tempo relativamente breve (una o due ore) l'azione digerente del succo. La quale azione si manifesta col diminuire dello strato solido di sostanza sino quasi alla scomparsa. La reazione del biureto eseguita su un saggio del liquido sovrastante indica la presenza di peptoni assumendo la colorazione rosea-rossa.

2. Prolungando la digestione si osserva un comportamento diverso. Il liquido di limpido o quasi limpido va facendosi lattiginoso, finchè man mano si separano dei fiocchi bianchi di precipitato, che si vanno depositando sul fondo, in parte anche lungo le pareti del vasetto. Questo precipitato bianco-fioccoso non presenta più l'aspetto granulare della gliadina e nel decorso di uno o due giorni raggiunge il suo massimo volume. Anche la reazione del biureto è diversa, poichè torna ad assumere colorazione violetta.

Zeina. 1. I granuli di zeina a contatto col succo gastrico, scesi al fondo del vasetto, non si rigonfiano, ma mantengono ben netto il loro carattere granulare. Subiscono tuttavia anche essi l'azione dissolvente del succo, però in un tempo relativamente più lungo della gliadina. Lo strato solido va infatti diminuendo man mano, senza però quasi mai scomparire del tutto. Il minimo volume è raggiunto dopo 24-48 ore.

La reazione del biureto, eseguita su un saggio del liquido soprastante, indica molto chiaramente la presenza di peptoni assumendo di regola una nettissima colorazione rossa.

2. Per quanto si prolunghi la digestione non si osserva successivo intorbidamento di liquido e formazione di precipitato bianco fioccoso. Così pare la reazione del biureto dà sempre colorazione rossa.

Da questi risultati si deduce, innanzi tutto, che il succo gastrico di cane ha azione digerente tanto sulla gliadina che sulla zeina, colla differenza che quest'ultima oppone alla detta azione una resistenza notevolmente maggiore.

Gliadosi e zeosi. I prodotti di digestione — che si possono indicare coi nomi di *gliadosi* e *zeosi* — presentano molte proprietà già note per altri proteosi.

Oltre infatti alla accennata loro reazione caratteristica del biureto offrono le seguenti proprietà.

Per prepararli filtrai i liquidi di digestione; i filtrati furono neutralizzati e quindi evaporati a una temperatura di 60° C circa. Dapprima si ottiene una sostanza giallognola di consistenza e tenacia bituminosa, che si distende a fili. Completamente disseccata e polverizzata finemente si presenta di color bianco-grigio, fortemente igroscopica. Ha il grato odore caratteristico dei peptoni. Precipita abbondantemente con soluzioni di acido fosfovolframico Solubile in alcool a 75°.

Dai risultati delle precedenti ricerche emerge però un altro fatto, che cioè, col prolungare dell'azione del succo gastrico sui prodotti di digestione della gliadina, questi si ritrasformano in composti proteici che si separano di nuovo dal liquido. Ciò non accade affatto o per lo meno in una maniera insensibile per i prodotti di digestione della zeina.

All'intento di approfondire questo ultimo fenomeno istituì una seconda serie di esperienze, di cui reputo opportuno riferire in dettaglio le due seguenti.

ESPERIENZA I.

26 agosto 1909. Ore 16.

Si pongono *cinque* grammi di gliadina e *cinque* di zeina rispettivamente con *cento* cc. di succo gastrico filtrato in due bottiglie a tappo smerigliato a digerire in istufa a 40° C. Per controllo si pone nella stessa stufa un vasetto contenente solo succo gastrico.

27 agosto, ore 8.

Il vasetto della gliadina mostra precipitato bianco fioccoso depositato sul fondo e lungo le pareti. Liquido torbido lattescente.

Quello della zeina contiene liquido chiaro trasparente, sul fondo si riconosce uno strato di zeina granulare ricoperto da uno straterello bianco polverulento.

Il vasetto del succo gastrico non mostra cambiamenti di sorta.

Si aspirano dal liquido, sovrastante i depositi, *dieci* cc. tanto dal vasetto della gliadina, che da quello della zeina. Si versano in due vasetti distinti (di cui indicheremo per brevità col nome di G₁ quello contenente i dieci cc. di gliadina e di Z₁ quello contenente i dieci cc. di zeina), che si ripongono alla stufa a 40°. Mentre il liquido, così aspirato, proveniente dalla bottiglia della gliadina è latteo, lasciando riconoscere nel suo seno dei finissimi granuli bianchi natanti, quello della zeina è perfettamente limpido.

Il rimanente mestruo delle due bottiglie si filtra, e del filtrato limpidissimo di ambedue le digestioni si aspirano *cinque* cc. per ciascuna, che si ripongono in vasetti distinti parimenti in istufa a 40°, indicando con G₂ il vasetto e il liquido della gliadina

e con Z_2 quello della zeina. Ambedue questi liquidi sono al momento in cui si collocano nel termostato perfettamente trasparenti.

Ore 11,45. G_1 contiene abbondanti fiocchi bianchi in parte già depositati sul fondo e lungo le pareti. G_2 , Z_1 , e Z_2 perfettamente limpidi.

Ore 16,45. Tanto G_1 che G_2 contengono un liquido lattiginoso bianco opaco, con fiocchi sedimentati manifesti in G_1 . Z_1 e Z_2 perfettamente limpidi e trasparenti.

Nel contempo si osserva, che tanto il filtrato della gliadina che quello della zeina, da cui provengono G_2 e Z_2 , mantenuti alla temperatura ambiente (20-24° C) sono ambedue inalterati, ossia totalmente limpidi.

In seguito questi due filtrati sono neutralizzati e se ne preparano, per evaporazione i *gliadosi* e *zeosi*, che pesati allo stato più secco possibile risultano:

gliadosi = gr. 4,500

zeosi = gr. 4,400.

I residui della digestione rimasti sul filtro sono parimenti disseccati e pesati.

Residuo della gliadina = gr. 0,650

” ” zeina = gr. 1

Quest'ultimo lascia perfettamente riconoscere tutti i caratteri della zeina granulare inalterata. È solo un po' più colorato intensamente in giallo. Il residuo della gliadina non pare invece potersi del tutto identificare colla gliadina granulare. È di colore grigiastro.

28 agosto, ore 9.

In G_1 e in G_2 si è depositato uno spesso strato solido fioccoso bianco (con una lieve punta in giallognolo) dello spessore di 2 a 5 mm. in G_1 e di 2 mm. in G_2 .

In Z_1 si nota sul fondo un tenuissimo straterello biancastro polverulento. In Z_2 e nel vasetto contenente solo succo gastrico nessun precipitato.

I liquidi sovrastanti di G_1 e G_2 sono lattiginosi, mentre quelli di tutti gli altri vasetti sono perfettamente limpidi.

Ore 18. Identiche condizioni.

Nè si manifestarono ulteriori modificazioni nei seguenti giorni.

ESPERIENZA II.

11 ottobre 1909. Ore 9,50.

1 gr. di gliadina e 1 gr. di ovalbumina (Merck) sgrassata si pongono ciascuno con 20 cc. di succo in due grandi pesafiltri a digerire in istufa a 40° C. I granuli di ovalbumina si rigonfiano e in parte si dissolvono.

Ore 11,30'. Ambedue le sostanze sono quasi totalmente disciolte. I mestri sono filtrati.

Il filtrato della gliadina è alquanto opaco lattiginoso, l'altro è limpidissimo. Di ciascun liquido si aspirano due parti aliquote, che si versano in due vasetti a tappo smerigliato, e di cui indicheremo con G_1 e G_2 quelli contenenti il liquido proveniente dalla digestione della gliadina, e con A_1 e A_2 quelli del liquido dell'ovalbumina. Tanto G_2 che A_2 prima di essere rimessi, insieme agli altri due, nella stufa a 40° vengono riscaldati a bagnomaria alla temp. di 92° C. Non mostrano coaguli, anzi G_2 si chiarifica dopo tale trattamento.

Reazione del biureto dei due filtrati: per quello della gliadina rosso-viola intenso, per quello dell'albumina rosso-porpora intenso.

Ore 14,30'. Nei quattro vasetti non si nota apprezzabile cambiamento.

12 ott. Ore 8,55'.

In A_1 si osserva una sottile nubecola di precipitato polverulento al fondo del vaso, mentre il liquido sovrastante è completamente limpido.

In A_2 nessun cambiamento.

In G_1 si nota abbondantissimo precipitato bianco fioccoso che dal fondo si eleva al di sopra della metà della colonna del liquido, che è opaco latteo.

In G_2 si vede al fondo un lievissimo precipitato bianco fioccoso, mentre il liquido sovrastante è limpido.

Biureto, rosso-viola per tutti i liquidi, più intensamente rosso per A_2 .

Alle ore 17,30' dello stesso giorno e nei giorni successivi si notarono identiche condizioni.

RISULTATI. Dalle suesposte esperienze risulta dunque, chiaramente, che il succo gastrico di cane esercita sulla gliadina una duplice azione, dopo averla scissa cioè in prodotti proteici più semplici (peptoni: gliadosi), in una fase successiva trasforma questi in composti, che precipitano e si depositano sul fondo. Tenendo conto del fatto che la reazione del biureto, mentre dapprima colla sua colorazione rossa indica la presenza di peptoni, successivamente torna a mostrare colorazione violetta, si potrebbe ritenere che nella seconda fase si formino composti proteici più complessi dei peptoni. Ossia il succo gastrico sarebbe capace, in questo secondo periodo, di ricostituire dai gliadosi proteine più complesse.

Sta di fatto inoltre, che riscaldando previamente il liquido a $92^\circ C$ si impedisce questa seconda azione del succo gastrico, il che farebbe credere trattarsi di una vera azione enzimatica.

Il suddescritto fenomeno potrebbe sembrare analogo a quello noto col nome della reazione di Danilewski, ossia della cosiddetta formazione di plasteine o di coagulosi. Sebbene anche io inclini a ritenere che sia essenzialmente della stessa natura, pur tuttavia esistono delle differenze, che desidero porre in rilievo. Nel caso su descritto infatti, non solo trattasi di proteine vegetali, ma si ottiene la precipitazione con una concentrazione di peptoni relativamente molto lieve e di più la si osserva come fenomeno, che succede immediatamente e nello stesso mestruo alla proteolisi. Essa è inoltre *specificca*, almeno quantitativamente, se non qualitativamente, della gliadina. Infatti non l'ho osservata, se non in una misura quasi insensibile, per l'albumina d'uovo e per la zeina. La quale ultima proteina ha pure tante altre proprietà fisico-chimiche in comune colla gliadina.

Tornando finalmente a considerare i risultati delle presenti ricerche dal punto di vista, da cui avevo preso le mosse, concluderò che la gliadina e la zeina mostrano notevoli differenze di comportamento all'azione del succo gastrico di cane: a) *La zeina oppone una resistenza molto maggiore della gliadina ad essere digerita, ossia trasformata in prodotti proteici peptoniformi (gliadosi e zeosi); b) mentre, inoltre, i gliadosi sono capaci di subire per opera del succo gastrico, in una fase successiva, la trasformazione in composti proteici probabilmente più complessi, che precipitano e si separano dal liquido, gli zeosi restano invece inalterati.*