

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCVIII.

1911

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XX.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1911

riore a $q' = q'_1 + r'$, avremo

$$\begin{aligned}
 & \int_{x_1}^{x_2} \lambda_1 \eta' (u'^2 p^2 + 2\eta u' p') dx \leq \\
 (23) \quad & \leq \frac{1}{3!} M_{\rho'} \int_{x_1}^{x_2} |u'^3 p^3 + 2\eta u'^2 p p' + \eta u'^2 p'^2 + 2\eta u u' p p'| dx \leq \\
 & \leq \frac{1}{3!} M_{\rho'} m_3 r \left\{ \frac{m_3^2 k}{m_1} + m_3(2+k) + m_2(1+k) \right\} \int_{x_1}^{x_2} p'^2 dx.
 \end{aligned}$$

Raccogliendo da (19), (20), (21), (22), (23) deduciamo che se $|\eta| \leq r \leq r_1$

$$(24) \quad \Delta I > (u m_1^2 - r H) \int_{x_1}^{x_2} p'^2 dx$$

dove

$$\begin{aligned}
 (25) \quad H = & \frac{1}{3!} M_{\rho'} \left[\frac{3}{2} m_2^2 + \frac{5}{2} k m_2^2 + 6 k m_2 m_3 + 3 m_2 m_3 + k m_3^2 \right] + \\
 & + \frac{1}{3!} M_{\rho'} m_3 \left[\frac{m_3^2 k}{m_1} + m_3(2+k) + m_2(1+k) \right].
 \end{aligned}$$

Basterà quindi prendere per r un numero inferiore a $\frac{u m_1^2}{H}$ perchè ne segua $\Delta I \leq 0$, c. v. d.

Citologia. — *Sulla presenza del glicogeno nelle fanerogame, e sua relazione coll'ossalato di calcio* (¹). Nota del dott. IOANNES POLITIS di Atene, presentata dal Socio GIOVANNI BRIOSI.

STORIA. — Dopo che Claude Bernard nel 1857 scoperse il glicogeno nel fegato dei mammiferi, le osservazioni di molti autori hanno dimostrato la sua grande diffusione nel regno animale.

Nel regno vegetale, Kühne per primo ebbe a segnalarlo in un mixomicete, l'*Aethalium septicum*; poi Behrend, Külz, Reinke et Rodewald mostrarono la sua analogia completa col glicogeno del fegato dei mammiferi.

Nelle piante fu però dimostrata l'esistenza del glicogeno in modo positivo dai lavori di Errera. Prima di lui, Tulasne aveva già osservato che il contenuto degli aschi dei tartufi si colora, in un certo periodo della loro evoluzione, in rosso-bruno molto oscuro, sotto l'influenza dell'iodio; che questa reazione non si verifica negli aschi molto giovani, ma appare in seguito, poi diminuisce di intensità a misura che gli aschi maturano, per scomparire infine quando le spore hanno terminato il loro sviluppo.

(¹) Lavoro eseguito nell'Istituto Botanico della R. Università di Pavia.

Uno studio molto più profondo, sia sulla diffusione, sia sulla evoluzione e sui caratteri microscopici della sostanza che Tulasne vide reagire coll'iodio nella maniera accennata, venne fatto un po' più tardi dal De Bary. Questo autore notò che il contenuto degli aschi di parecchi ascomiceti in una certa età si differenzia in una parte che si colora in giallo coll'iodio, nella quale nascono le spore, e che è il protoplasma propriamente detto; e in un'altra parte (che egli chiamò epiplasma), che si distingue per la sua rifrangenza, il suo aspetto omogeneo, risplendente, e sopra tutto per la tinta rosso-bruna o bruno-violacea che gli comunica una soluzione acquosa di iodio, anche molto diluita.

Questa ed altre osservazioni di De Bary sull'epiplasma, e quelle, più antiche, di Tulasne, furono riprese da Errera nel 1882.

Errera, nel primo suo lavoro sull'epiplasma degli ascomiceti, dimostrò che la colorazione rosso-bruna ottenuta dai due precedenti autori per mezzo dell'iodio era dovuta alla presenza di una sostanza, di cui i caratteri microchimici corrispondevano esattamente a quelli del glicogeno animale tipico.

In seguito ad ulteriori ricerche Errera scoperse il glicogeno in molti Ficomiceti, Basidiomiceti e nel lievito di birra.

Egli ottenne anche, servendosi del metodo di Brücke, un estratto di glicogeno da esemplari di *Peziza vesiculosa*, *Tuber melanosporum* e *Tuber aestivum* con i caratteri del glicogeno del fegato. Esso però era in così piccola quantità da non permettere nè la determinazione del suo potere rotatorio, nè l'analisi immediata.

Le conclusioni cui giunse Errera rispetto alla somiglianza tra il glicogeno vegetale e quello animale, furono accettate senza restrizione da Stas e Gilkinet e furono pienamente confermate da uno studio accurato di queste sostanze intrapreso più tardi dal suo allievo Glautriau.

Glautriau infatti, dopo avere studiato le proprietà fisiche e chimiche di diversi glicogeni estratti da funghi, lieviti e tessuti animali, concluse che non esiste nessun carattere differenziale tra il glicogeno di origine animale e quello proveniente dai vegetali.

Oltre che nei mixomiceti e negli ifomiceti, il glicogeno fu riscontrato da Zacharias e da Hegler anche nelle Cianoficce.

Nelle fanerogame lo riscontrai io nelle cellule a rafidi delle seguenti specie: *Orchis Morio* Linn., *Bletia hyacinthina* Ait., *Billbergia nutans* Wendl., *Pitcairnia xanthocalyx* Mart.,

MUCILLAGGINE DEI TUBERI DI *Orchis*. — Schmidt pel primo, nell'anno 1844 tentò un esame microscopico dei tuberi di *Orchis*. Secondo questo l'autore, essi, allo stadio giovane, contengono una sostanza mucillagginosa, omogenea, dalla quale si forma gradatamente, durante la vegetazione, amido finamente granuloso che riempie completamente le cellule e si ridiscioglie verso la fine della vegetazione seguendo lo stesso processo in senso inverso.

Kützing più tardi notò che la mucillagine si trova localizzata nelle grandi cellule dei tuberi di *Orchis*; che essa si colora in azzurro con iodio ed acido solforico, e perciò egli la ritenne costituita da cellulosa e la considerò appartenente alla membrana cellulare.

Cramer e Wigand dissero che la mucillagine di *Orchis* trae origine dalla membrana cellulare.

Frank poi, allo scopo di studiare il modo con cui questa mucillagine si forma, si servì dei giovani tuberi di *Orchis majalis*, *Orchis militaris* e *Gymnadenia conopsea*.

Egli osservò che quivi le cellule sono inizialmente tutte simili per grandezza e contenuto. Ben presto però si vede formarsi in alcune di esse, immediatamente accanto al nucleo, una piccola drusa di cristalli aghiformi, posta in una piccola goccia limpida di mucillagine giacente ugualmente presso il nucleo cellulare e nettamente separata dal torbido protoplasma, senza che si possa constatare la presenza di un involuppo membranoso. Tale goccia più tardi si ingrandisce rapidamente senza fondersi col protoplasma, e finisce per riempire la cavità cellulare.

Frank inoltre osservò che la mucillagine di *Orchis*, con iodio ed acido solforico, assume un colore che va dal viola sporco all'azzurro, e concluse che questa mucillagine, sebbene concordi nel suo comportamento chimico colla cellulosa, pur non ha niente a che fare colla membrana cellulare, ma appartiene invece al contenuto della cellula.

Meyer e Hartwich, occupandosi della mucillagine in questione, notarono, contrariamente alle osservazioni del Frank, che essa, con iodio ed acido solforico, assume una colorazione gialla.

Il Mangin infine si occupò dell'esame microchimico della mucillagine di *Orchis*. Egli divise le mucillagini vegetali in due categorie: semplici e miste e distinse alla loro volta le semplici in cellulosiche, pectosiche, callosiche. Rispetto alle prime, egli nota ciò che segue:

« Ces mucilages sont coagulés par un mélange d'acide chlorhydrique et
« d'alcool, et restent insolubles, sans se gonfler dans une solution d'oxalate
« d'ammoniaque qui dissocie les tissus; ils se gonflent lentement dans l'eau,
« ils jouissent des propriétés optiques de la cellulose et s'illuminent de teintes
« irisées entre les nicols croisés.

« Ces mucilages se colorent facilement à l'aide des colorants de la cellulose, surtout après l'action de la potasse caustique.

« Ce sont les colorants tétrazoïques qui forment deux séries: l'une
« comprenant l'orseilline BB, le noir naphthol etc., agissant en bain acide;
« l'autre comprenant le rouge Congo, la benzopurpurine, la deltapurpurine,
« la benzoazurine, etc., agissant en bain alcalin.

« L'action des réactifs iodés (acide phosphorique et iode, chlorure de calcium iodé, etc.) est en général nulle ou très faible; le mucilage prend

« seulement une teinte jaune plus ou moins foncée, parfois brune. Les mucilages celluloseux ne se colorent jamais avec les colorants basiques, quels qu'ils soient.

« Ces mucilages sont rares; je n'en ai jusqu'ici rencontré qu'un seul exemple, constitué par les mucilages des bulbes d'Orchidées, désigné sous le nom de salep.

« Au sujet de l'action des réactifs iodés, Frank dit que l'acide sulfurique et l'iode colorent ce mucilage en bleu violacé; pour ma part, en employant l'acide phosphorique et l'iode, je n'ai jamais obtenu cette coloration avec les espèces indigènes: *Orchis fusca*, *Orchis militaris*, *Orchis maculata* etc. ».

Da questi cenni storici risulta che la maggior parte degli autori su citati che esaminarono la mucillaggine delle *Orchis*, conclusero che essa deve ritenersi di natura cellulosa. Le mie ricerche invece, come si vedrà, mi condussero alla conclusione che la medesima si comporta come il glicogeno.

Orchis Morio Linn.

Se si esamina al microscopio una sezione trasversale praticata in un tubercolo adulto di *Orchis Morio*, si osserva che il parenchima nel quale sono distribuiti i fasci fibro-legnosi, si compone di piccole cellule amilifere con un protoplasma granuloso ed un grosso nucleo, e di grandi cellule, piene di mucillaggine e di cristalli di ossalato di calcio aghiformi, dalle quali il protoplasma è scomparso quasi del tutto.

Allorchè si lasciano sezioni fatte su materiale fresco, per pochi minuti, in una soluzione di iodio in ioduro di potassio diluita, le pareti delle cellule parenchimatiche si tingono in giallo, mentre la mucillaggine prende una colorazione rosso-bruna, che sparisce col riscaldamento del preparato, per ricomparire col raffreddamento.

L'acido solforico, fatto agire dopo questo reattivo, determina una colorazione della mucillaggine, più intensa della precedente, mentre le pareti delle cellule, in seguito alla trasformazione della cellulosa in sostanza amilacea, prendono un bel colore azzurro.

Sotto l'azione del cloruro di zinco iodato, la mucillaggine non reagisce come la cellulosa, nè dà alcuna reazione per azione del reattivo di Millon, dell'acido osmico e del percloruro di ferro.

Sezioni fresche non troppo sottili, tenute per qualche minuto in acqua distillata bollente contenente qualche goccia di potassa caustica, indi trattate con una soluzione diluita di rame, mostrano una evidente colorazione azzurra-pallida in tutte le cellule contenenti mucillaggine.

La mucillaggine è insolubile in alcool assoluto ed acido acetico glaciale; si gonfia invece e si scioglie in acqua a temperatura ordinaria.

Essa presenta dunque tutte le reazioni microchimiche del glicogeno.

Bletia hyacinthina Ait.

Seguendo lo sviluppo del parenchima dei tubercoli del rizoma di questa specie fin dai suoi primordi, si nota che il medesimo, nei primissimi stadi della sua evoluzione, è costituito da cellule di uguale grandezza, ricche di plasma, con un grosso nucleo.

Più tardi, in alcune di queste cellule si notano delle gocce piccole, vischiose, rifrangenti la luce (meno però di quelle oleose), ed accanto ad essa un piccolo fascio di cristalli aghiformi di ossalato di calcio. Questo appare subito dopo la formazione delle prime gocce.

Le cellule cristallifere si ingrandiscono più rapidamente di quelle parenchimatichè circostanti, le quali, appena hanno raggiunto una certa grossezza, s'arrestano nello sviluppo. Esse inoltre conservano il loro citoplasma ed il loro nucleo fino alla vecchiaia, e nello stesso tempo contengono una sfera piccola che rifrange fortemente la luce. Questa si tinge col Sudan III con lo Scharlach R, col Nilblau-sulphat 6, si annerisce coll'acido osmico e non presenta le reazioni delle sostanze proteiche. È quindi da ascriversi alle elaiosfere.

In un rizoma alquanto più sviluppato noi troviamo che le cellule a rafidi hanno guadagnato in grossezza; in esse i rafidi sono diventati più grandi, le goccioline hanno aumentato di numero, il protoplasma va esaurendosi.

Infatti il nucleo cellulare che era dapprima evidente è fortemente colorabile, a misura che la cellula con cristalli ingrandisce, degenera, e quando questa è progredita nel suo sviluppo, si riduce allo stato di residuo quasi irriconoscibile di cromatina, che finalmente scompare del tutto.

Il citoplasma anch'esso, seguendo la sorte del nucleo, deperisce, diminuisce cioè di volume e si riduce ad una sottile pellicola che riveste internamente la parete e che finalmente scompare.

Descritto così rapidamente il processo evolutivo delle cellule rafidiofere, veniamo a studiare qual'è la natura delle goccioline rifrangenti ed incolore che riempiono il loro lume.

Queste, sotto l'azione dell'acqua, si gonfiano e si sciolgono; sono invece insolubili in alcool assoluto ed acido acetico glaciale.

Se si trattano sezioni fresche, fatte in un tubercolo adulto del rizoma, con una soluzione di iodio in ioduro di potassio, assai diluita, si vede dapprima che le membrane cellulari ingialliscono; poco dopo, le goccioline assumono una colorazione rosea, poi rosso-aranciata e finalmente rosso-bruna.

Il contenuto delle altre cellule parenchimatichè, che consiste in protoplasma ordinario, si tinge invece in giallo. Così spiccano le cellule rafidiofere subito dopo la reazione.

Se si riscalda dolcemente il preparato, dopo il trattamento collo iodio in ioduro di potassio, la colorazione rosso-bruna impallidisce e scompare; e appare di nuovo col raffreddamento.

Gli acidi cloridrico, solforico, nitrico, diluiti, sciolgono le goccioline.

L'acido solforico diluito, fatto agire dopo lo iodio in ioduro di potassio, comunica un colore azzurro solamente alle pareti cellulari.

Se si trattano sezioni trasversali o longitudinali, praticate in un tubercolo radicale adulto, con una soluzione di tannino e poi con bicromato di potassio, le goccioline diventano insolubili e si colorano, in seguito a tale trattamento, colla safranina anilinic.

Le goccioline in fine non assumono nessuna particolare colorazione quando le sezioni si trattano col sudan III, scarlato R, acido osmico, cloruro di ferro, bleu di metilene, bicromato di potassio, reattivo di Millon.

Esse presentano dunque, come si vede, le proprietà fisiche e le reazioni microchimiche del glicogeno.

Pitcairnia xanthocalyx Mart.

Nel caule di questa specie trovansi idioblasti rafidiofori, otriculiformi, sparsi nel parenchima sottostante all'epidermide, i quali differiscono dalle altre cellule parenchimatiche per le grandissime dimensioni che posseggono e per il loro contenuto speciale.

Questo consiste di rafidi di ossalato di calcio uniti in un fascio, e di una sostanza mucillagginosa, nel mezzo della quale esso giace.

Seguendo lo sviluppo di tali cellule, si nota che le medesime, nei primissimi stadi di evoluzione, somigliano perfettamente, per forma, grandezza e contenuto, alle cellule ordinarie del parenchima.

Queste, più tardi, dopo avere subito un principio di ingrossamento, cessano di svilupparsi ulteriormente, mentre quelle a rafidi ingrandiscono in modo molto considerevole, diventano vescicolose e presentano nella loro cavità dei rafidi e delle gocce speciali, dapprima poco numerose, ma che non tardano, moltiplicandosi, a riempire quasi interamente il lume cellulare.

Nelle cellule a rafidi della brattea e degli organi fiorali adulti, le gocce si presentano fuse in una mucillaggine omogenea, mentre il citoplasma appare come un sottile straterello in contatto della parete ed infine scompare.

Nelle cellule ordinarie del parenchima non si formano nè cristalli di ossalato di calcio, nè mucillaggine, ed inoltre questi elementi contengono plastidi amiliferi.

Le gocce sopra accennate, che si formano nelle cellule a rafidi, sono incolore, rifrangenti la luce, e presentano le seguenti reazioni:

Una soluzione di iodio in ioduro di potassio, anche diluita, comunica loro una colorazione rosso-aranciata, la quale scompare col riscaldamento e riappare col raffreddamento. Si gonfiano in acqua a temperatura ordinaria e resi-

stano in alcool ed in acido acetico glaciale. Negli alcali e negli acidi diluiti le gocce si sciolgono. Esse, coi reattivi caratteristici del plasma (reattivi di Millon, Raspail ecc.) non mostrano nessuna reazione speciale, nè assumono con i sali ferrici, coll'acido osmico, con bicromato di potassio, con bleu di metilene (reattivi del tannino), qualche particolare colorazione. Sono dunque da considerarsi, per le reazioni su esposte, come gocce di glicogeno.

Billbergia nutans Wendl.

Il parenchima giovanissimo del caule dell'asse florale e degli organi fiorali di questa specie è costituito di cellule di uguale grandezza e di contenuto uniforme.

Più tardi, talune di queste, dopo avere subito un principio di ingrossamento, s'arrestano nello sviluppo e presentano numerosi plastidi attivi con materiali amilacei.

Altre cellule invece ingrandiscono considerevolmente ed appaiono prive di amido e piene di goccioline speciali, nel mezzo delle quali si intravedono dei rafidi aggruppati in fasci, di cortissime dimensioni dapprima, ma che non tardano a subire un certo allungamento. L'ossalato di calcio compare subito dopo la formazione delle prime goccioline. Queste sono dotate di una rifrangenza un po' minore di quella delle comuni gocce oleose e se ne distinguono per il loro contorno meno oscuro, il loro riflesso meno rilucente e la loro consistenza vischiosa. Messe in contatto dell'acqua, a temperatura ordinaria, si gonfiano lentamente e si dissolvono; resistono invece all'azione prolungata dell'alcool e dell'acido acetico glaciale.

Le goccioline non si colorano col Sudan III, con lo Scharlach R, nè presentano alcuna particolare reazione col reattivo di Millon, con acido osmico, bicromato di potassio, cloruro od acetato di ferro.

Esse, sotto l'azione progressiva di una soluzione di iodio in ioduro di potassio, anche diluita, diventano rosee, poi rosso-aranciate e finalmente rosso-brune. Questo colore scompare se si riscalda il preparato leggermente, e riappare dopo il raffreddamento di esso.

Facendo agire, dopo l'azione di quest'ultimo reattivo, acido fosforico od acido solforico diluito secondo le proporzioni: 2 volumi di acido con 1 volume di acqua, le goccioline si gonfiano enormemente, mentre il loro colore diventa più intenso.

Una volta che le cellule rafidiofore hanno raggiunto il completo sviluppo, si presentano come otricoli rigonfiati, pieni di una sostanza vischiosa, nel mezzo della quale giace il fascio dei rafidi.

Il nucleo di queste cellule non si vede più, ed il protoplasma si riduce ad uno strato delicatissimo accollato alla parete, o scompare anch'esso del tutto.

Le cellule ordinarie del parenchima, invece, sono prive di mucillaggine e di cristalli di ossalato di calcio, e conservano il loro protoplasma ed il loro nucleo sino alla vecchiaia.

La sostanza mucillagginosa delle cellule adulte a rafidi si presenta incolore, rifrangente la luce, d'aspetto omogeneo, e presenta reazioni simili a quelle delle gocciole accennate.

Essa infatti si coagula nell'alcool e rimane insolubile, senza gonfiarsi, in acido acetico; si gonfia e si scioglie lentamente in acqua fredda, e rapidamente nella stessa a temperatura elevata.

Col cloruro di zinco iodato o col cloruro di calcio iodato non reagisce come la cellulosa, nè col reattivo di Millon assume la speciale colorazione delle sostanze proteiche.

L'iodio in ioduro di potassio le comunica un colore che va dal bruno-aranciato al rosso-bruno. Tale colorazione scompare col riscaldamento e riappare di nuovo dopo che il preparato sia raffreddato.

Trattando sezioni fatte su materiale fresco con una soluzione di tannino al 10% per 15 minuti, e poscia con bicromato di potassio in soluzione acquosa all'1%, la mucillaggine diventa insolubile e si colora colla safra-nina anilinica.

Sezioni simili alle precedenti, tenute per qualche minuto in acqua distillata bollente contenente alcune gocce di potassa caustica, indi trattate con una soluzione acquosa di solfato di rame, hanno mostrato un'evidente colorazione azzurra in tutte le cellule contenenti mucillaggine.

La mucillaggine si discioglie negli alcali e negli acidi diluiti. Essa, dopo l'azione dell'alcool, degli acidi o degli alcali, non perde la proprietà di assumere la colorazione particolare suddetta collo iodio sciolto in ioduro di potassio.

L'alcool assoluto e l'acido acetico glaciale costituiscono ottimi liquidi per la conservazione della mucillaggine, perchè essa può soggiornare lungo tempo in tali reattivi, senza subire alcuna apparente modificazione.

Il complesso delle reazioni fatte — specialmente di quelle basate sul comportamento con la soluzione di iodio in ioduro di potassio — sull'indifferenza, di fronte ad alcuni reattivi caratteristici, delle sostanze proteiche (reattivo di Millon ecc.) o del tannino (acido osmico, sali ferrici ecc.), sulla solubilità nell'acqua, negli acidi diluiti e negli alcali, ed infine sulla insolubilità in alcool ed acido acetico glaciale, mi portano a concludere che la mucillaggine in questione si comporta precisamente come il glicogeno.

Ed infatti, solo il glicogeno può presentarsi sotto forma di gocce aventi le proprietà fisiche e chimiche descritte,

Errera dice: « le glycogène peut se déterminer, par voie microchimique, « à son aspect, à sa consistance demi-fluide, à l'absence de réaction avec « l'acide osmique, le réactif de Millon et les sels de fer, à sa solubilité dans

« l'eau et à ce, qu' il prend par l'iode une couleur brun acajou ou brun rouge qui se dissipe par la chaleur et reparait par le refroidissement ».

CONCLUSIONI.

I risultati delle su esposte ricerche, si possono così riassumere:

Il glicogeno, che, tra i vegetali, era stato fin'ora riscontrato con certezza solo nelle crittogame (Myxomiceti, Ifomiceti e Cianoficee) venne da me trovato anche in diverse fanerogame.

La mucillaggine dei tuberi di Orchis, ritenuta fin'ora come cellulosica, si comporta, secondo le mie ricerche, come il glicogeno.

Nelle fanerogame da me esaminate, il glicogeno si forma solamente nelle cellule contenent rafidi.

Esiste una relazione tra glicogeno e ossalato di calcio, poichè il glicogeno si forma costantemente nelle cellule in cui più tardi compare l'ossalato di calcio in forma di rafidi.

Esiste una relazione tra glicogeno e ossalato di calcio, poichè il glicogeno si forma costantemente nelle cellule in cui più tardi compare l'ossalato di calcio in forma di rafidi.

Zootecnica. — *Sul valore nutritivo del latte di bufala e del latte di vacca (ricerche fatte col Pioscopio e col Citogalattometro).*
Nota 2^a di G. MAGINI, presentata dal Socio B. GRASSI.

Nella mia 1^a Nota mi occupai dello stesso argomento per mezzo di ricerche chimiche comparative fatte coi *metodi diretti*, e con quelli *indiretti*.

In questa 2^a Nota ho voluto richiamare l'attenzione dei zootecnici sulla importanza che possono avere per l'esame rapido di molteplici campioni di latte due nuovi metodi di indagine fondati sull'uso del *pioscopio*, Milchprüfer Pioskop, e del *citogalattometro* del dott. Guida di Napoli, istrumenti da tempo già usati con largo successo nel campo medico per stabilire rapidamente e con sicurezza il valore nutritivo di un dato campione di latte di donna, ma, per quanto io sappia, del tutto ignorati nel campo della Zootecnica.

Faccio subito rilevare che questi due mezzi di ricerche non possono in alcun modo pretendere alla precisione scientifica dei dati forniti dall'*analisi chimica diretta* sulla composizione del latte; hanno però su questa il non trascurabile vantaggio pratico di fornire l'indice del valore nutritivo di parecchi campioni in brevissimo tempo, con semplicità ed economia di spesa, ed in modo perfettamente soddisfacente alle esigenze della pratica zootecnica; nella quale possono certamente gareggiare coi noti metodi dell'*analisi indiretta*, e, secondo me, nella maggioranza dei casi, sono ad essi preferibili.