

56. LA REAZIONE DEL MALTOLO IN LEGUMINOSE E CEREALI TORREFATTI.

Nel corso di alcune esperienze su prodotti contenenti malto, ho cercato di approfittare della reazione proposta da Merl ⁽¹⁾ per il riconoscimento del caffè di malto. Tale reazione si basa sull'osservazione fatta da Brand ⁽²⁾, che i condensati dei vapori provenienti dalla torrefazione di malto per la produzione del caffè di malto contengono una notevole quantità di maltolo (2-metil-3-ossi-pirone). Il maltolo dà una reazione assai intensa con il cloruro ferrico (colorazione violetta), ed è appunto questa reazione che viene utilizzata da Merl, il quale ha sperimentato che non tutto il maltolo passa nel distillato, ma che una certa quantità ne rimane nel caffè di malto.

Il procedimento è il seguente:

g. 10 di caffè di malto finemente macinato si mescolano con g. 1,5-2 di carbone animale, si fanno bollire a ricadere per circa 10 minuti con 25 cm³ di cloroformio e quindi si filtra dopo raffreddamento, ottenendo una soluzione che di solito è giallognola. 10 cm³ di questo filtrato vengono agitati entro un piccolo imbuto separatore con 2 cm³ d'acqua e, dopo separazione di quest'ultima, subito filtrati in una provetta per centrifuga. Dopo l'aggiunta di 1 cm³ di una soluzione molto diluita di cloruro ferrico (2 gocce di una soluzione di cloruro ferrico al 10% in 20 cm³ d'acqua; la diluizione deve essere fatta al momento) si agita fortemente sino alla formazione di emulsione; centrifugando si separa il cloroformio dalla soluzione acquosa di cloruro ferrico. In presenza di maltolo, quest'ultima assume una caratteristica colorazione violetta.

La reazione si presta anche ad un dosaggio quantitativo per via colorimetrica, usando come liquido comparatore una soluzione di acido salicilico a tenore noto, trattata con quantità pure nota di cloruro ferrico ⁽³⁾. Come liquido estrattore si usa tetracloruro di carbonio.

Questa reazione fu in un primo tempo giudicata da Merl come assolutamente distintiva, anche dal punto di vista qualitativo, per il caffè

di malto perchè altri cereali (frumento, mais, avena ed orzo non tallito) seccati e quindi tostati, non la davano affatto, mentre la presentavano debolmente non appena sottoposti alla tallitura. Più tardi, nell'espore il suo metodo quantitativo, Merl indicò come necessario l'accertamento della presenza di almeno 6 mg. di maltolo per g. 10 di prodotto per poter giudicare tale prodotto come caffè di malto. E ciò perchè potè osservare che la reazione del maltolo era presentata, se pure debolmente, anche dal frumento e dalla segale semplicemente seccati e tostati. Anche Zäch (l.c.) riscontrò la presenza della reazione in alcuni cereali torrefatti.

Nel corso di talune ricerche su sostanze contenenti malto ho cercato di utilizzare la reazione di Merl, onde poter stabilire se il malto fosse stato aggiunto o meno alle sostanze in esame. Dato che, secondo Merl, il maltolo si formerebbe per azione del calore sulle diastasi, ho cercato di ottenerlo sia per abbrustolimento, come per distillazione secca delle sostanze che dovevano contenere il malto.

Nel caso di paste alimentari fabbricate con aggiunta di malto, la reazione è sempre stata positiva e molto intensa.

Passato allora ad eseguire delle prove in bianco, ho potuto constatare che anche paste fabbricate in laboratorio ed esenti da ogni traccia di malto, davano, nelle medesime condizioni sperimentali, la reazione del maltolo egualmente positiva ed intensa come le paste fabbricate con l'aggiunta di malto.

Il fatto che sostanze amilacee non contenenti malto, trattate opportunamente diano la reazione del maltolo, non è privo di esempi. Infatti Backe (4) ha trovato che per azione di enzimi e del calore si può ottenere da sostanze contenenti amido o zucchero sia il maltolo, come pure un suo isomero, l'isomaltolo (3-metil-5-ossi-pirone), di cui ha potuto stabilire sia la formula che il comportamento chimico, e che dà con il cloruro ferrico la stessa colorazione violetta presentata dal maltolo. Backe ha pure trovato che la farina di frumento seccata e quindi scaldata a 150° non dà alcuna reazione, mentre se essa è stata previamente impastata con acqua, si comincia ad avere formazione di maltolo già per riscaldamento a 120°.

Sherman (5) ha ottenuto maltolo per arrostitimento di caffè e di pane, mentre Erdmann e Schaefer (6) lo hanno ottenuto per distillazione secca della cellulosa, ed infine Reichstein e Beitter (7) hanno riscontrato la presenza di maltolo nella cicoria abbrustolita.

Inoltre in molte piante, come hanno dimostrato Peratoner e Tamburello (⁸), Feuerstein (⁹) ed altri, si trova il maltolo già preformato. Fra queste piante figura anche la soja (¹⁰), ciò che riveste una sua particolare importanza per l'argomento qui trattato.

Quale sia l'origine e come avvenga la formazione del maltolo sia nelle piante come nei prodotti di arostimento, è una questione non ancora risolta. Infatti mentre Merl (³) sostiene che esso è un prodotto di decomposizione pirogenica delle amilasi e particolarmente della diastasi, Grafe (¹¹) afferma che si può ottenere maltolo per riscaldamento dell'amido in presenza di poca aria. Trattando tale questione Lippmann (¹²) dice che non si sa se la sostanza madre del maltolo sia il maltosio od un altro zucchero.

Nel corso delle mie ricerche ho potuto stabilire che è possibile ottenere maltolo anche per azione del calore sulla farina seccata, differentemente da quanto trovato da Backe. Però, mentre questi limitava la temperatura di trattamento a 150°, io ho operato a 170°, effettuando il riscaldamento in vaso chiuso allo scopo di evitare che il maltolo sfuggisse coi vapori. La reazione era fortemente positiva.

Reazione egualmente positiva mi hanno dato sia sfarinati di grano duro, come pure farine di altri cereali (mais, orzo) e di leguminose (ceci, piselli). L'intensità della reazione varia con la durata del trattamento e con l'innalzamento della temperatura e può arrivare a quella ottenuta con farina di malto sottoposta al medesimo trattamento.

Ho rilevato anche che se alle farine da sottoporre al riscaldamento si aggiunge una piccola quantità (1%) di farina di malto, si comincia ad avere reazione positiva per il maltolo dopo un trattamento a 155-160°.

Pare quindi probabile che il maltolo non sia, un prodotto di trasformazione pirogenica delle amilasi, ma bensì un derivato degli amidi; la presenza di diastasi ne agevola però la formazione. La presenza di minime quantità di diastasi nella farina di frumento (¹³) non sarebbe infatti sufficiente a giustificare da sola l'intensità della reazione che si può ottenere dalla semplice farina.

Ora, mentre il metodo proposto da Merl per la identificazione del caffè di malto è basato sulla presenza in esso del maltolo, io ho potuto constatare che tutte le sostanze contenenti amido, sottoposte ad oppor-

tuna azione del calore, possono fornire maltolo in misura presso a poco eguale al caffè di malto.

Fra tali sostanze sono da annoverare naturalmente anche quelle adoperate come adulteranti del caffè di malto, come ad esempio ceci, mais, fagioli di soja, e tutti i cereali in genere. Ho pertanto eseguito delle prove intese ad accertare se nei prodotti in questione, si riusciva ad ottenere una reazione del maltolo di intensità paragonabile a quella fornita dal caffè di malto.

Ho pertanto torrefatto i seguenti prodotti:

1) frumento; 2) orzo non tallito; 3) mais; 4) fagioli di soja; 5) ceci.

La torrefazione è stata eseguita entro recipiente di ferro chiuso il più ermeticamente possibile. Il prodotto è stato lasciato raffreddare nello stesso recipiente e quindi macinato. Sul macinato ho eseguito la reazione del maltolo, confrontandola ogni volta, allo scopo di osservarne l'intensità relativa, con la colorazione ottenuta da un buon caffè di malto del commercio. L'intensità della reazione è stata sempre all'incirca eguale a quella fornita dal caffè di malto.

Anche facendo delle miscele, sino al 50%, dei varii prodotti con caffè di malto ed eseguendo quindi sulle miscele la reazione, ho ottenuto sempre colorazioni di intensità perfettamente paragonabile a quella ottenuta dal puro caffè di malto.

Si deve pertanto concludere, in base ai risultati delle prove, che una indagine basata unicamente sulla presenza e sulla intensità della reazione del maltolo non è sufficiente a stabilire se il prodotto esaminato sia costituito integralmente da caffè di malto o se esso sia mescolato ad altre sostanze.

RIASSUNTO

Si sono osservate le condizioni in cui è possibile ottenere maltolo da materiali amilacei. Cereali e leguminose torrefatti hanno dato reazioni di intensità paragonabili a quella ottenuta dal caffè di malto. Si conclude pertanto che non si può basare sulla reazione del maltolo il riconoscimento del caffè di malto.

SUMMARIUM

Condiciones perspectae sunt, quibus fieri posset, ut maltholum e materiis amylaceis eliceretur. Fruges enim ac legumina tosta reactiones obtulerunt, quarum vehementia similis est vehementiae quam malthum coffeam simulans. Inde concluditur non posse ex maltholi reactione coffeam malthaceam donosci.

Roma. — Istituto di Sanità Pubblica - Laboratorio di Chimica.

BIBLIOGRAFIA

- (¹) Z. Unters. Nahr. u. Genussm., 52, 321 (1926).
- (²) Ber., 27, 806 (1894)
- (³) MERL, Z. Unters. Nahr. u. Genussm., 60, 216 (1930); ZAECH, Mitt. Lebensm. Unters. u. Hyg., 32, 369 (1931); MERL e BEITTER, Chem. Ztg., 56, 308 (1932).
- (⁴) Compt. Rend., 150, 540 (1910) e 151, 78 (1910).
- (⁵) Ind. Eng. Chem., 2, 24, (1910).
- (⁶) Ber., 43, 2398 (1910).
- (⁷) Ber., 63, 816 (1930).
- (⁸) Ber., 36, 3407 (1903).
- (⁹) Ber., 34, 1805 (1901).
- (¹⁰) BRILL, The Philippine Journal of Science, 11, 81 (1916).
- (¹¹) Warenkunde u. Technologie der Kohlenhydratgruppe, 2, I, 73 (1928).
- (¹²) Chemie der Zuckerarten, vol. II, pag. 1473.
- (¹³) MAROTTA, DI STEFANO e VERCILLO, Ann. Chim. Appl., 25, 586 (1935).

