

Aspetti legislativi del controllo degli sfarinati e delle paste alimentari

RENATO PICCININO

Direttore della Rassegna di Diritto e Tecnica della Alimentazione.

È indubbio che la L. 4 luglio 1967, n. 580, nel porre particolari divieti sull'impiego della farina di grano tenero per la pastificazione, ha maggiormente evidenziato il problema delle modalità di accertamento di frodi in merito. Non è, ovviamente, compito del giurista lo stabilire quale sia il migliore metodo di analisi, ma il giurista non può non prendere atto dell'essere siffatto problema investito da antiche e nuove polemiche.

L'art. 108 (R. D. 1° luglio 1926, n. 1361) stabilisce precise prescrizioni per lo svolgimento delle analisi da parte dei laboratori tra i quali è compreso l'Istituto Superiore di Sanità (L. 7 giugno 1934, n. 992; R. D. 17 ottobre 1941, n. 1265; L. 20 giugno 1952, n. 724; L. 27 febbraio 1958, n. 190, in riferimento all'articolo 45 R. D. 15 ottobre 1925, n. 2033) e fa quindi cenno a metodi « ufficiali » in quanto ministerialmente riconosciuti.

Siffatta dizione ha fatto sì che, a volte, il giudice considerasse i risultati acquisiti con metodi « ufficiali » come dogmi di fede, di fronte ai quali i risultati di altre analisi, compiute con metodi diversi, dovessero essere pregiudizialmente tacciati di eresia. Di guisa che, quando la verità dei metodi ufficiali veniva ad essere — come in tema di accertamento di farina di grano tenero miscelata a farina di grano duro — pubblicamente e autorevolmente posta in dubbio, il magistrato si è trovato sconcertato. Le perplessità sorgono anzitutto dalla coesistenza di più metodi di analisi rivestiti da equipollenti crismi di autorità, che sono stati oggetto di documentate dimostrazioni di inadeguatezza. L'incertezza caratteristica di tale situazione, riecheggia in sede giurisprudenziale, laddove quando problemi del genere si affacciano, si è portati, in ragione di una errata ed equivoca impostazione, a drammatizzare le cose.

Tuttavia occorre ricordare, che lo stesso art. 108 ammette l'utilizzabilità di metodi del tutto diversi da quelli prescritti e che, in sede di accertamento tecnico, legislativamente preveduto, ricorrono particolari prescri-

zioni od orientamenti di massima (*) che però non pregiudicano il poter discrezionale della valutazione delle frodi da parte del giudice che resta *peritus peritorum*. La dottrina processuale ha puntualizzato che la « perizia » consta di due elementi: una « constatazione » (FLORIAN: *Delle prove penali*, Milano 1924, vol. II, pag. 175) ed un giudizio tecnico consequenziale, ditalchè si è detto che la perizia altro non sia che una dichiarazione tecnica su un elemento di prova. Ciò premesso una « analisi » altro non è che una mera « constatazione » la quale in una perizia costituisce solo una premessa, a cui il giudice non è affatto vincolato, di quella conclusione peritale. Infatti, la Suprema Corte con numerose sentenze, ha ribadito la facoltà del magistrato di fondare il proprio convincimento, con l'ausilio o meno di ulteriore perizia d'ufficio o di parte, in difformità a precedenti analisi od in conformità ad analisi effettuate da laboratori diversi da quelli indicati dalla legge.

Una considerazione del genere quindi sdrammatizza la situazione, poichè è perfettamente comprensibile che l'evoluzione scientifica porti, nella verifica di vecchi metodi, a riesaminare la collocazione e la validità di un contributo di parte in questa fase, a nostro avviso inesattamente qualificata di natura amministrativa.

Riteniamo opportuno richiamare a questo proposito, l'importanza innovatrice di una recente sentenza costituzionale, relativa alle facoltà riconosciute ai consulenti tecnici dal vigente codice di procedura penale, nell'ambito dell'attività specificatamente di coloro che ai sensi dell'art. 233 c.p.p., sono identificati come « ausiliari » di polizia giudiziaria, e che solitamente provvedono al prelievo o alle analisi dei campioni. Infatti, mentre dal 1948 è stato curato essenzialmente il progressivo adeguamento costituzionale in relazione ai limiti della coercizione personale ed alle corrispondenti garanzie della libertà personale dell'imputato, il nuovo orientamento è teso, come dimostra la sentenza n. 86 della Corte Costituzionale, ad assicurare maggiori garanzie difensionali anche nella cosiddetta fase degli « atti preliminari » alla istruzione. Infatti, con numerose ordinanze pretorili, particolarmente recenti, sono state riconosciute, non manifestamente infondate le questioni di illegittimità costituzionale, degli artt. 43, 44, 45, del D.L. 15 ottobre 1925, n. 2033, e dell'art. 283 (**).

(*) Così in tema di perizie psichiatriche, art. 318 c.p.p., di perizie per omicidio, lesioni ed aborto, artt. 18, 19, 20, delle disposizioni di attuazioni del c.p.p., in cui il legislatore, formula i quesiti da sottoporre al perito, così in tema di perizie grafiche, art. 319 c.p.p., laddove il legislatore si occupa anche dei termini della comparazione, così in tema di accertamenti contabili, quali quelli di incombenza del curatore, laddove il legislatore si occupa della « relazione » del curatore che altro non è che una « perizia contabile ».

(**) Pretore di Castelfranco Veneto, 12 febbraio 1969 in *Gazz. Uff.* n. 285 del 2 aprile 1969; Pretore di Benevento, 7 dicembre 1969 in *Rass. Diritto Tec. Aliment.*, 1969, 242; Pretore di Santa Maria Capua Vetere, 3 dicembre 1968 in *Gazz. Uff.*, n. 78 del 26 marzo 1969; Pretore di Chiusi, 16 gennaio 1969 in *Gazz. Uff.* n. 78 del 26 marzo 1969; Pretore di Torino, 23 gennaio 1969, in *Gazz. Uff.* n. 78 del 26 marzo 1969.

In questa « apertura » sembrano superabili e superate certe sentenze della Suprema Corte che ribadivano l'esclusione di nullità, conseguenti ad inosservanza di norme relative al prelevamento dei campioni o all'espletamento delle analisi le quali, pur tuttavia, vengono considerate atti ausiliari della stessa polizia giudiziaria, facenti parte integrante del rapporto di denuncia, idonei a concretare il fondamento del convincimento giudiziale. Ed è sotto questa prospettiva, che non ci sembra accettabile la tesi di coloro che respingono, in questa fase tanto delicata e pregiudiziale, il contributo della « parte interessata », per il solo motivo che tale intervento potrebbe rendere insufficiente il già ristretto periodo di tempo previsto per l'espletamento delle analisi, mentre una conveniente soluzione sarebbe — *jure condendo* — la proroga dei termini prescrizionali.

Addendum. — Il voto formulato per un più tempestivo intervento della difesa in una fase così probatoriamente determinante, quale quella dei prelievi, delle analisi, e specificatamente delle revisioni, è stato poi successivamente accolto dalle riforme processuali poste in essere, sia dalle sentenze della Corte Costituzionale n. 148-149 del 3 dicembre 1969 sia dalla L. 5 dicembre 1969, n. 932. Attraverso queste riforme, da un verso si è fatto rientrare nell'ambito processuale penale anche gli atti di polizia giudiziaria, dall'altro si è data maggiore incisività ed elasticità alla nozione di indiziato di reato. Di qui, lo scattare del sistema difensivo (difensore, consulente tecnico ecc.) non appena un atto di polizia (ad esempio una revisione) assuma natura giudiziaria per rivolgersi nei confronti non ancora di un imputato, ma anche solo di un indiziato di reato.

Dosaggio del palmitato di sitosterolo in differenti varietà di *Triticum aestivum* e di *Triticum durum*

ASCENZIO CHINDEMI e OMERO ZAMPA

Laboratorio Chimico Provinciale - Terni

Il riconoscimento del grano tenero in sfarinati e paste alimentari è stato realizzato per la prima volta dal Matweef⁽¹⁾ mediante la determinazione del palmitato di sitosterolo.

Su questo metodo ampiamente dibattuto⁽²⁻⁷⁾ nel passato, si è nuovamente polarizzato l'interesse degli studiosi⁽⁸⁻¹¹⁾ dopo che Gilles e Youngs⁽¹²⁾ nel 1964 proposero di applicarlo realizzando la separazione del palmitato di sitosterolo nell'estratto lipidico mediante cromatografia in strato sottile.

In un precedente lavoro⁽¹³⁾, in cui erano riportati i risultati ottenuti applicando il test di Gilles e Youngs modificato da Fruchard⁽¹⁰⁾ e quello di Brogioni e Franconi⁽¹⁴⁾ a numerosi campioni di semole e paste, è stata richiamata l'attenzione sul fatto che nemmeno l'applicazione congiunta di questi due metodi può fugare incertezze e perplessità di giudizio nel cento per cento dei casi.

Avendo potuto disporre di numerose varietà di grano tenero e duro provenienti dall'Istituto di Genetica per la Cerealicoltura di Roma, ho dosato in un rilevante numero di essi il palmitato di sitosterolo operando sul prodotto della molitura completa del chicco. Lo scopo di questo lavoro è quello di verificare l'intervallo di oscillazione del contenuto del palmitato di sitosterolo nelle diverse varietà di grano tenero in mio possesso allo scopo, sia di trarne elemento di giudizio sui limiti di applicabilità del metodo, sia di confrontarlo con l'intervallo di oscillazione del contenuto della frazione albuminica ad M_b 0,19, specifica del grano tenero, che era stata precedentemente dosata, per gli stessi campioni, da Silano ed altri⁽¹⁵⁾.

Il metodo applicato per il dosaggio del palmitato di sitosterolo è stato quello di Gilles e Youngs modificato da Fruchard. La intensità delle macchie di palmitato di sitosterolo è stata valutata in luce riflessa con un densitometro Chromoscan (Joyce e Loebel, Yatheshead, England).

L'ammontare di palmitato di sitosterolo presente in ciascun campione è stato ricavato determinando l'area del picco corrispondente nella registrazione densitometrica mediante l'uso di una retta standard ottenuta cromatografando quantità di palmitato di sitosterolo purificato comprese tra 2 e 40 μg .

Come risulta dalla Tab. 1 su diciannove varietà di grano tenero, in cui è stato effettuato il dosaggio quantitativo del palmitato di sitosterolo, otto sono praticamente esenti da palmitato di sitosterolo, due ne contengono una quantità trascurabile, nove hanno un contenuto di palmitato di sitosterolo che oscilla tra 18 e 80 mg/100 g di grano. Queste notevoli differenze

TABELLA 1.

Contenuto di palmitato di sitosterolo di differenti varietà di « *Triticum aestivum* »

Varietà di <i>Triticum aestivum</i>	Palmitato di sitosterolo mg/100 g di grano
Marcolum 2	non determinabile *
Dr. Hellkorm	48
Tevheinav 1	non determinabile
Mentana	70
Bendamar 24	22
Giuliari	non determinabile
Inallettibile 210	80
Garibaldino	80
Falchetto	non determinabile
Impetamar	40
Marheimar	2
Japan Beorded	9
Dabiacclaumars	non determinabile
Mariclau 1	18
Marheimar 8	non determinabile
Damiratev 3	32
Damiano	non determinabile
Aochepas 1	52
Minacol 1	non determinabile

* Minore di 2 mg/100 g.

sono anche rilevabili dalla Fig. 1, in cui sono riportate le cromatografie su strato sottile di 18 dei campioni predetti.

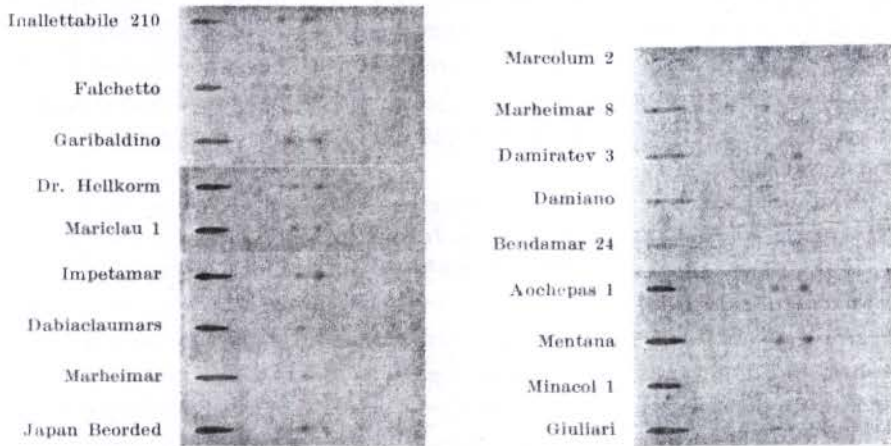


Fig. 1. — Influenza varietale sul contenuto di palmitato di sitosterolo del grano tenero.

Un andamento analogo è stato riscontrato per altre dodici varietà di grano tenero per cui, tuttavia, non è stato effettuato il dosaggio quantitativo (Tab. 2).

TABELLA 2.

Valutazione approssimata del contenuto di palmitato di sitosterolo
in differenti varietà di «*Triticum aestivum*»

Varietà di <i>Triticum aestivum</i>	Reazione di Gilles-Youngs Fruehard
F 51	+
Vimentamen	+++
Pare N327 Fubamin 11	+
Pare N505 Virgilio	+
Tevemar 2	+
Orbalivag	++
Inallettabile 96	+++
Carne Jacometti tipico	+++
Bendamar 25	+++
Vimiramar 7	++
Marhein 21	---

+ Lievemente positiva
++ Positiva
+++ Nettamente positiva

— Lievemente negativa
-- Negativa
--- Nettamente negativa

Fra 21 grani duri analizzati (*), 16 hanno mostrato un contenuto di palmitato di sitosterolo inferiore a 2 mg/100 g di grano, mentre gli altri 5 hanno esibito un contenuto di palmitato di sitosterolo compreso tra 2 e 8 mg/100 g in buon accordo con quanto riportato da altri autori (?).

Elevata dunque è risultata la percentuale di varietà di grano tenero che si comporta come grani duri. Del pari considerevolmente elevato appare l'intervallo di variazione del contenuto di palmitato di sitosterolo nelle diverse varietà.

Dall'indagine esperita, sufficientemente significativa anche se limitata a 21 varietà di frumento duro e 30 di frumento tenero, risulta che i metodi basati sulla determinazione del contenuto di questo componente lipidico del grano tenero, anche nella nuova versione per cromatografia su strato sottile, non appaiono idonei a fornire indicazioni quantitative sull'ammontare degli sfarinati di grano tenero nelle semole e paste alimentari. Anche le indicazioni di ordine qualitativo vengono ad assumere un carattere assai limitato se, come sembra, il 50 % delle varietà di grano tenero si comportano come quelle di grano duro.

Un ringraziamento rivolgo al prof. F. Pocchiari e al dott. V. Silano dell'Istituto Superiore di Sanità per la preziosa collaborazione, grazie alla quale è stato possibile intraprendere e condurre a termine questa indagine.

BIBLIOGRAFIA

- (1) MATWEEF, M. *Compt. Rend. Acad. Agr. France*, **39**, 658 (1952).
- (2) MONTEFREDINE, A. & L. LAPORTA. *Ital. Cereali*, **8**, 570 (1953).
- (3) MONTEFREDINE, A. & L. LAPORTA. *Ital. Cereali*, **10**, 95 (1955).
- (4) ALLIOT, R. *Ann. Fals. Fraudes*, **50**, 116 (1957).
- (5) ZOUBOVSKY, M. *Ann. Fals. Fraudes*, **52**, 201 (1959).
- (6) FABRIANI, G. & A. FRATONI. *Quaderni Nutrizione*, **15**, 130 (1955).
- (7) GUILBOT, A., R. BREBANT & C. MERCIER. Recherches sur les esters de stérols dans de blés et leur intérêt éventuel pour la différenciation des blés « durum » et des blés « vulgare » in: *Berichte auf der Durum-und Teigwaren*, Detmold 1959.
- (8) CUSTOT, F. *Ann. Fals. Expert. Chim.*, **59**, 300 (1966).
- (9) BERNAERTS, M. & M. GRÜNER. *Getreide Mehl*, **18**, 9 (1968), riportato in *Tec. Molitoria*, **20**, 41 (1969).
- (10) FRUCHARD, C. *Ann. Fals. Expert. Chim.*, **60**, 193 (1967).
- (11) SALVIONI, C. *Tec. Molitoria*, **20**, 129 (1969).
- (12) GILLES, K.A. & V.L. YOUNGS. *Cereal Chem.*, **41**, 502 (1964).
- (13) ZAMPA, O. & A. CHINDEMI. *Boll. Lab. Chim. Provinciali*, **19**, 687 (1968).
- (14) BROGIONI, M. & U. FRANCONI. *Boll. Lab. Chim. Provinciali*, **14**, 135 (1963).
- (15) D'ERRICO, A.M., F. D'INNOCENZIO, C. MICCO, V. SILANO & G. SODINI. *Ann. Ist. Super. Sanità*, **5**, 425 (1969).

(*) *Tr. durum* SAS 38, SD 1719041, Uveyik 134, Palestrina P.I. 94701, Bulgaria 132, Naradnaia K 38.514, Cirpan 13, Horanka 46 URSS, Medea, Cappelli, Tremez Royo, Mahmuudi D., Tremez Molle P.I. 56258-1, Hordeiforme 1293/1, Tremez Preto P.I. 56256-3, Leucurum 1094, Reichenbach 1253/1, Stewart, Nursi, Hordeiforme, Sassari 0302.

Applicazione della separazione cromatografica dei lipidi al dosaggio del grano tenero nelle paste alimentari

ALDO CAVALLARO

Laboratorio Chimico Provinciale - Milano.

In una nota del 1964 ⁽¹⁾ è stata esposta la possibilità di utilizzare il rapporto fra i pesi delle frazioni lipidiche apolari e quelle polari dell'estratto acetónico di semole di grano duro e sfarinati di grano tenero al fine di una reciproca differenziazione.

Nel 1966 la commissione C.E.E. per il controllo analitico delle paste alimentari in applicazione del regolamento 160/66 ha accettato questo metodo fissando uguale a due il rapporto $\frac{\text{peso frazione eluita con eteri}}{\text{peso frazione eluita con acetone}}$ quale indice al di sotto del quale le paste alimentari avrebbero dovuto essere considerate addizionate di sfarinati di grano tenero.

Purtroppo tale scelta è stata effettuata senza operare alcuna sperimentazione nel caso delle paste alimentari; inoltre è stato scelto quale indice base il parametro minimo caratteristico delle semole « 0 extra » permettendo in tal modo ai produttori di paste alimentari di effettuare miscele contenenti anche il 50 % di grano senza possibilità alcuna per gli organi di controlli di constatarne l'aggiunta.

Ciò ci ha indotti ad operare una vasta sperimentazione in paste confezionate sicuramente con semole di grano duro ed aventi le caratteristiche legali stabilite dalla legge 580 del 4 luglio 1967 al fine di fissare un parametro minimo da utilizzare per i controlli di legge.

La metodologia di estrazione dei lipidi è essenzialmente quella indicata nella nota del 1964 ⁽¹⁾. Sono state apportate delle variazioni nella standardizzazione dell'acido silicico usato e nella eluizione della frazione lipidica polare.

La tecnica operativa è la seguente:

Si prepara l'estratto acetónico con le note modalità che sono comuni al metodo Brogioni-Franconi ⁽²⁻⁴⁾. L'estratto acetónico, privato accuratamente del solvente, viene ripreso con ml 2 di miscela (1:1) di etere etilico-etere di petrolio; tale soluzione si fa passare attraverso una colonnina di acido silicico attivato nel modo seguente: 50 g di acido silicico per

cromatografa (100 mesh) si pongono in una capsula a fondo tondo da 12 cm di diametro e si lasciano in stufa a 110° C per 4 ore; si versa quindi l'acido silicico in una beuta a tappo smeriglio e si pone a raffreddare in essiccatore.

Si prepara quindi una colonnina cromatografica con diametro interno di 12-14 mm e dell'altezza di circa 10 cm con tubo di deflusso con foro da 1 mm di diametro, riempiendola con 4 g di acido silicico impaccando in modo ben compatto. Si pone sulla sommità dello strato un dischetto di carta da filtro onde evitare rimescolamenti, durante l'eluizione dello strato superficiale del gel di silice, quindi si lava la colonnina con miscela di etere etilico-etere di petrolio (1:1), precedentemente tenuto su solfato di sodio anidro per almeno 24 ore.

Sulla colonna così preparata si versano i lipidi estratti, si lava con la miscela degli eteri, quindi si eluisce con leggera aspirazione in modo da avere un flusso pari ad una goccia ogni 3-4 secondi e si raccoglie in capsula tarata. La prima frazione viene eluita con circa 35-40 ml di miscela di eteri (si noterà che la banda nettamente gialla che si forma nella colonna arriverà a circa 10-15 mm dalla base della colonna stessa). Dopo aver sostituito la capsula tarata, si continua l'eluizione con una miscela di acetone: metanolo (1:1) impiegando 30-35 ml di eluente; si eliminano i solventi a bassa temperatura e quindi le ultime tracce s.v.

Si pesano infine le due frazioni. Operando in tal modo abbiamo ottenuto con acidi silicici per cromatografia di varie case produttrici risultati sempre riproducibili e recuperi di estratto lipidico sottoposto a frazionamento non inferiori al 95 %.

Nella Tab. 1 vengono mostrati i risultati ottenuti frazionando con diversi tipi di acido silicico i lipidi estratti da una pasta di grano duro.

TABELLA 1.

Frazionamento dei lipidi di grano duro con diversi tipi di acido silicico

Acido silicico	Peso iniziale in mg	Peso 1 ^a frazione (mg)	Peso 2 ^a frazione (mg)	Recupero %	R 1 ^a frazione 2 ^a frazione
Mallinckrodt	210	162,4	43,6	98,0	3,72
BDH	195	152,2	41,9	99,5	3,63
Fluka	202	155,7	41,6	97,7	3,74
Woelm	215	170,4	45,2	100,2	3,77
Merck	180	140,2	38,2	99,1	3,67

Constatata la riproducibilità del metodo con i vari tipi di acido silicico, è stata effettuata una vasta sperimentazione con paste di sicura produzione confezionate con semole di grano duro provenienti da diverse zone, onde fissare l'intervallo del valore di R entro cui dovrebbero oscillare normalmente le determinazioni per le paste alimentari (Tab. 2).

TABELLA 2.

Determinazione del parametro R nelle paste alimentari di grano duro

Luogo di provenienza della semola	$R = \frac{1^a \text{ frazione}}{2^a \text{ frazione}}$
Puglie	3,2-4,2
Sicilia	3,8-4,5
Sardegna	3,2-4,6
Paesi esteri	3,3-4,0

Quanto alla possibilità di variazione dei rapporti in relazione ai formati ed alle tecniche di essiccazione, è stato constatato che pur essendoci lievi variazioni queste sono tuttavia contenute entro i limiti riportati nella tabella precedente.

I dati riportati sono stati ottenuti esaminando circa 300 paste, tale sperimentazione ci ha permesso di constatare che il rapporto $R = \frac{\text{lipidi eluibili con miscela di eteri}}{\text{lipidi eluibili con miscela acetone-metanolo}}$ non va mai al di sotto del valore 3,2, per cui si può tranquillamente affermare che valori di R inferiore a 3 sono indice di aggiunta di sfarinati di grano tenero.

Purtroppo le ampie oscillazioni del rapporto R tra 3,2 e 4,6 danno possibilità di aggiunte di sfarinati di grano tenero talvolta fino al 20-25 % senza che tali aggiunte si possano accertare.

Tuttavia ritengo che in considerazione di queste oscillazioni normali in genere nei prodotti naturali, sia necessario affiancare altre metodiche sia fra quelle già sperimentate che fra quelle in fase di sperimentazione onde poter dare inconfutabile ed obbiettivo giudizio su una eventuale frode commerciale.

Ritengo altresì che sia necessario effettuare degli studi collegiali sui vari metodi, sia per collaudare le tecniche operative sia per avere una vasta statistica necessaria per fissare i parametri analitici a cui debbono corrispondere tutte le paste alimentari per rientrare nei limiti stabiliti dalle vigenti leggi.

BIBLIOGRAFIA

- (1) JAFORTE, A. & A. CAVALLARO, *Riv. Ital. Sost. Grasse*, **12**, 641-645 (1964).
- (2) BROGIONI, M. & U. FRANCONI, *Molini Ital.*, n. 3, 91 (1963).
- (3) BROGIONI, M. & U. FRANCONI, *Boll. Lab. Chim. Provinciali*, **14**, 135 (1963).
- (4) BROGIONI, M. & U. FRANCONI, *Boll. Lab. Chim. Provinciali*, **15**, 557 (1964).

Differenziazione spettrofotometrica dei prodotti di frumento duro e tenero

MANLIO BROGIONI

Laboratorio Chimico Provinciale - Perugia.

Il metodo spettrofotometrico (¹⁻³) per accertare la presenza di sfarinati di frumento tenero in quelli di duro e nei loro prodotti di trasformazione fu proposto nel 1963. Come è noto il rapporto fra le aree delle due bande comprese tra 9 e 9,5 micron e quelle tra 8,2 e 8,9 micron consente con sufficiente esattezza di valutare la quantità di sfarinati di frumento tenero, eventualmente presente in quelli di frumento duro o nelle paste alimentari, ma si rivela poco sensibile per modeste aggiunte di sfarinati di tenero ai semolati di frumento duro, in specie allorchè questi raggiungono la massima percentuale di ceneri.

Nel caso di paste alimentari adulterate con sfarinati di frumento tenero e grassi estranei, aggiunti per mascherare i primi, si verificano profonde modifiche del comportamento spettrofotometrico, nell'intero comparto corrente tra 8,2 e 9,5 micron, che non lasciano adito a dubbi sulla loro origine (Fig. 1a).

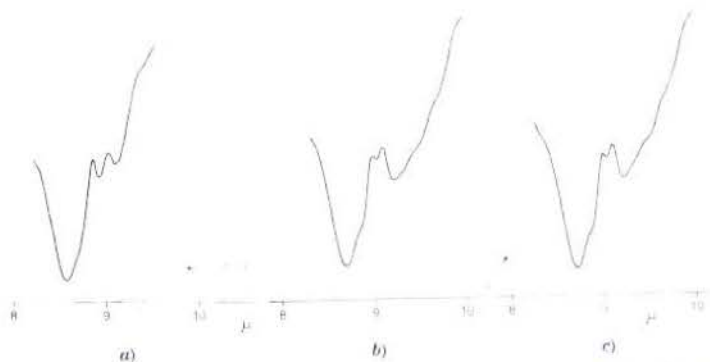


Fig. 1. — a) Pasta alimentare tipo 0 addizionata di olio di oliva; b) Pasta alimentare tipo 0 di recente produzione; c) Campione di pasta; b) esaminato a distanza di un anno.

Infine, per quanto riguarda alcune eccezioni sollevate sulla applicabilità del metodo spettrofotometrico a paste alimentari di vecchia preparazione, risulta da una accurata sperimentazione su paste in stato di normale conservazione, se pure confezionate da più di un anno, che il metodo è anche in tal caso perfettamente valido; al più si osserva un lieve restringimento della banda a 9,11 micron e conseguente innalzamento del rapporto tra le aree delle due bande significative (Fig. 1b, c). Per quanto attiene al comportamento spettrale dei lipidi estratti da paste alimentari corte, laminate e non, e da paste alimentari lunghe, non vi è da segnalare alcuna differenza di apprezzabile entità (Tab. 1).

TABELLA 1.

Uniformità di comportamento spettrofotometrico di paste di diverso formato

P R O D O T T I	Umidità %	Ceneri (su sostanza secca) %	Rapporto aree
Semola	14,25	0,81	6,77
Pasta corta da minestra	12,30	0,82	8,30
Fiocchi da minestra	12,25	0,82	8,40
Spaghetti	11,97	0,82	8,40

BIBLIOGRAFIA

- (¹) BROGIONI, M. & U. FRANCONI. *Boll. Lab. Chim. Provinciali*, **14**, 135 (1963).
 (²) BROGIONI, M. & U. FRANCONI. *Boll. Lab. Chim. Provinciali*, **15**, 557 (1964).
 (³) BROGIONI, M. & U. FRANCONI. *Quaderni Nutrizione*, **26**, 117 (1966).

Determinazione del contenuto in grano tenero di grani, sfarinati e paste alimentari mediante analisi elettroforetica di componenti protidiche

PIERPAOLO RESMINI

Istituto di Industrie Agrarie - Università di Milano.

Nel marzo 1968 è stato per la prima volta proposto un metodo elettroforetico per riconoscere e dosare gli sfarinati di grano tenero in quelli di grano duro e nelle paste alimentari (¹).

Dopo la sua messa a punto (²⁻⁴) il metodo ha trovato larga applicazione; a distanza di un anno più di 2500 campioni di grani, sfarinati e paste alimentari (dei quali una parte a composizione nota) sono stati sottoposti a questo tipo di analisi, non solo ai fini qualitativi ma anche quantitativi, con risultati pienamente soddisfacenti.

Sul piano qualitativo il metodo si è dimostrato valido qualunque fosse la varietà di *Triticum durum* o *Triticum aestivum* presa in considerazione e qualunque fosse il procedimento tecnologico industriale utilizzato nella preparazione delle paste (normali o all'uovo) analizzate.

Quantitativamente il metodo presenta errori massimi di dosaggio dell'ordine di $\pm 2-3$ unità (solitamente errori di ± 1) per aggiunte di grano tenero dal 4 al 20 %. Per tenori di grano tenero più elevati (20-40 %) l'errore può raggiungere ± 5 unità; quando la percentuale di grano tenero supera il 40 %, la determinazione quantitativa è assai approssimata.

Il margine di errore in questione non viene superato, qualunque varietà di grano duro o tenero si utilizzi, e ciò indipendentemente dal contenuto proteico della medesima come mostrato nella Tab. 1 in cui sono riportati i dosaggi di grano tenero in miscele di sfarinati a titolo noto, e preparate con varietà a differenti tenori protidici.

Il contenuto delle frazioni albuminiche utilizzate per la determinazione non varia quindi in maniera determinante al variare della percentuale totale di azoto del grano.

TABELLA 1.

**Errore quantitativo nel dosaggio del grano tenero in miscele al 12,5%
in tenero di grani duri e teneri a diverso contenuto protidico.**

Varietà		Tenore in N proteico (N totale $\times$ 5,73)		% tenero riscontrato	Deviazione dal valore teorico
duro	tenero	grano duro	grano tenero		
1) Capeiti	+ Dofomar . . .	9,51	9,41	12,0	— 0,5
2) Capeiti	+ Manitoba . . .	9,51	15,0	13,0	+ 0,5
3) Candéal	+ Agropasmar . .	15,60	9,51	11,4	— 1,1
4) Amber	+ Hard Winter .	11,74	10,71	11,0	— 1,5
5) Cappelli	+ Manitoba . . .	12,00	15,0	13,5	+ 1,0
6) Candéal	+ Francese Rex .	15,60	10,0	10,5	— 2,0
7) Grifoni	+ Russo 441 . .	10,50	14,2	12,4	— 0,1
8) Candéal	+ Manitoba . . .	15,60	15,0	13,0	+ 0,5

In base all'esperienza acquisita, si ripropone quindi l'applicazione del metodo stesso in sede di controllo e di repressione delle frodi, e si invitano i diversi Istituti preposti a tale compito a sperimentare il metodo. Allo scopo di confrontarlo con altri metodi proposti sarebbe auspicabile una sperimentazione collegiale fra il maggior numero di Istituti possibile.

BIBLIOGRAFIA

- (1) RESMINI, P. *Tec. Molitoria*, **19**, 6 (1968).
- (2) RESMINI, P. & M. VOLPE. *Ind. Pastaria*, **7**, 4 (1968).
- (3) RESMINI, P. *Ind. Pastaria*, **7**, 11 (1968).
- (4) RESMINI, P. & G. DE BERNARDI. *Tec. Molitoria*, **20**, 4 (1969).