

Caratterizzazione chimica e biochimica di frutti somali

CALVINO PASSERA

Università di Padova - Padova

Le ricerche, argomento di questa relazione, fanno parte di un programma dal titolo «Caratterizzazione chimica e biochimica di frutti somali (papaia, mango, pompelmo)». Esse sono state condotte nel Dipartimento di Biochimica dell'Università Nazionale di Mogadiscio. In alcuni casi i dati sono stati confermati nell'Istituto di Chimica agraria dell'Università di Padova. Hanno contribuito alle ricerche il prof. Muctar Ali Mohamed, il dott. Abdullahi Mohamed Hussein e il dott. Abdihafid Sh. Ali.

Questo programma di ricerche si basa sull'osservazione che i frutti tropicali, specialmente papaia, mango e pompelmo, stanno assumendo con il crescere della popolazione mondiale e con lo sviluppo delle comunicazioni un'importanza sempre maggiore sia come fonti di alimenti che per importanza economica (Biale 1960: 293; Czyhrinciw 1969: 153). Basti pensare alla produzione di mango che è stimata in circa 9,5 milioni di tonnellate per anno (Czyhrinciw 1969: 153). Quella mondiale di papaia non è nota. Tuttavia, nelle Haway la produzione di questo frutto è stata nel 1974 pari a 6,4 milioni di libbre (Chan 1979: 33).

L'importanza della coltivazione dei frutti tropicali è anche evidenziata dal fatto che per produrre 33 kg di grano o 90 kg di patate è richiesta la stessa superficie necessaria per produrre 4.000 kg di banane (Biale 1960: 293). La formulazione del nostro programma di ricerche è stata anche stimolata dal fatto che la composizione chimica dei frutti dipende non solo dalle caratteristiche genetiche della pianta, ma anche dai fattori ambientali, dalla disponibilità di nutrienti e dal grado di maturazione dei frutti stessi (Rhodes 1980: 419). D'altra parte, non si hanno o si hanno solo scarse informazioni sui frutti coltivati in Somalia. Inoltre, lo studio della composizione chimica e delle attività metaboliche non ha solo interesse conoscitivo, ma può contribuire al miglioramento delle tecnologie di conservazione e trasformazione dei frutti e, aspetto non trascurabile, alla utilizzazione di prodotti di scarto come i semi e le bucce.

Le tecnologie di conservazione e di trasformazione dei frutti tropicali sono infatti poco sviluppate rispetto a quelle dei frutti delle zone temperate. Ciò è dovuto sia alla carenza di Istituti di ricerca che alle specifiche caratteristiche dei frutti tropicali e dell'ambiente, poco favorevole. I frutti tropicali, per es., presentano in modo spiccato il fenomeno della autossidazione e della corrosione dei recipienti a causa delle elevate temperature dei reparti di lavorazione e di immagazzinamento. Anche la luce intensa e l'elevata umidità influenzano sfavorevolmente la lavorazione e l'immagazzinamento dei materiali grezzi e dei prodotti lavorati (Czyhrinciw 1969: 153).

I risultati delle nostre ricerche sono stati argomento di otto pubblicazioni, di cui tre in corso di stesura.

Un primo lavoro riguarda lo studio dei semi di papaia che costituiscono il 12-16% del peso fresco.

A parte la differenza di composizione tra la sarcotesta e l'endoderma del seme, l'aspetto interessante di queste analisi è che l'endoderma ha un elevato contenuto in acidi grassi (60% del peso secco). L'acido oleico è il componente quantitativamente più importante (70%). Pertanto i semi di papaia possono essere fonte di olii (Passera e Spettoli 1981: 77).

Un altro risultato di questo studio è che, eliminati i grassi, il seme può essere macinato e la farina ottenuta usata come integratore proteico di alimenti. L'uso della farina come integratore proteico si basa sull'osservazione che la composizione amminoacidica del seme si avvicina a quella suggerita dalla FAO per un alimento ottimale in amminoacidi essenziali. Il problema costituito dalla presenza nel seme del composto tossico «l'isobenzotiocianato» potrebbe essere risolto sottoponendo ad arrostimento il seme stesso.

Un altro lavoro riguarda la determinazione dell'attività proteolitica di polpa e lattice di papaia (Abdullahi Mohamed Hussein et al. 1985: 31). I risultati hanno dimostrato, indipendentemente dal grado di maturazione del frutto, che: la polpa ha una elevata attività proteolitica e che perciò, nel caso in cui la polpa non venisse usata come alimento, potrebbe essere utilizzata per estrarre gli enzimi proteolitici; gli enzimi proteolitici possono essere separati e purificati mediante cromatografia di affinità. Gli enzimi proteolitici, e in particolare la papaina, che ne è il rappresentante più tipico, trovano applicazione nell'industria della birra, della gomma, della concia delle pelli e nel rammollimento delle carni.

Nei lavori che riguardano più da vicino la ricerca di base si sono determinati durante il processo di maturazione del frutto di papaia: *a*) il contenuto di zuccheri riducenti e l'attività degli enzimi connessi con la demolizione del saccarosio (invertasi e saccarosio sintetasi) in differenti condizioni sperimentali (Passera e Abdullahi Mohamed Hussein, in stesura); *b*) il contenuto di acidi organici e l'attività degli enzimi (e i loro isoenzimi) legati al metabolismo dell'acido malico (Passera e Muctar Ali Mohamed, in stesura, a). L'acido malico sembra avere, secondo le nostre esperienze, un ruolo centrale nel metabolismo della papaia.

Questi studi sono importanti perché portano un contributo al miglioramento delle tecnologie di conservazione e trasformazione dei frutti. Per es., mentre per la maggior parte dei frutti il pH diminuisce con il progredire della maturazione, nella papaia l'acidità rimane costante (pH 5,5). Ciò è dovuto al fatto, come risulta dalle nostre esperienze, che l'acido malico è convertito per la maggior parte in acido citrico. Negli altri frutti gli acidi sono respirati e/o trasformati in zuccheri.

Queste ricerche permettono di individuare gli acidi da aggiungere nei recipienti di conservazione per avere nel modo più naturale l'acidità voluta e per inibire i processi ossidativi che, nel caso della papaia, assumono livelli elevati a causa della grande quantità di fenoli e della elevata attività delle polifenolossidasi. Queste determinazioni sono state anche accompagnate dalla caratterizzazione del profilo amminoacidi e del pattern proteico della polpa per due motivi: *a*) causa di annerimento di molti prodotti è la reazione tra amminoacidi e zuccheri; *b*) la individuazione delle proteine e il loro cambiamento durante il processo di maturazione potrebbero permettere di capire maggiormente e di ovviare al fenomeno della non maturazione del frutto quando esso è colto innanzitempo. La soluzione

di questo problema potrebbe consentire il trasporto dei frutti verso mercati lontani con mezzi lenti ma poco costosi.

In un altro lavoro (Passera e Abdullahi Mohamed Hussein, 1984: 353) è stato messo in evidenza che la papaia somala a polpa gialla, a cui manca il licopene, che è il caratteristico carotene della papaia a polpa rossa, è ricca di xantofille e principalmente di criptoxantina. Dalla criptoxantina deriva la provitamina A. I dati da noi ottenuti dimostrano anche che la composizione in carotenoidi della papaia somala è molto diversa da quella hawaiana.

Nell'ambito di questo programma di ricerche si sono studiati alcuni aspetti del processo di maturazione del mango. Il mango, dopo la banana, è il maggior frutto tropicale per produzione e per aree coltivate. È anch'esso uno dei frutti più ricercati per succulenza, profumo e gusto. Il mango, che contribuisce come nessun altro frutto ad una dieta equilibrata, è usato come alimento in tutte le fasi della sua crescita (Subramanyam et al. 1975: 223).

I risultati più interessanti sono i seguenti: a) il mango come tutti i frutti tropicali, non è una buona fonte di proteina (0,7-0,8% del peso fresco); b) con il progredire della maturazione il pH del frutto aumenta; c) durante la maturazione il profilo amminoacidico della polpa cambia; d) la maturazione del frutto può essere ritardata di alcuni giorni se il frutto è immerso per alcune ore in una soluzione di citochinina sintetica, la benzilaminopurina. Quest'ultimo risultato, come per la papaia, può avere un interesse pratico poiché il ritardo della maturazione può favorire il trasporto verso mercati lontani. Infine, il fitoregolatore: migliora la composizione del frutto perché aumenta il contenuto di saccarosio; aumenta gli acidi organici con sintesi *ex novo* di acido malico; provoca la diminuzione di amminoacidi liberi (Passera e Muctar Ali Mohamed, 1978: 118; Passera e Spettoli, 1981: 195).

Riferimenti bibliografici

- Abdullahi Mohamed Hussein, Abdihafid Sh. Ali, Muctar Ali Mohamed e C. Passera, 1985, «Attività proteolitica in lattice e polpa di frutti di *Carica papaya* a differente grado di maturazione», *Agr. Ital.* 314,31.
- Biale, J. B.V. 1960, «The postharvest biochemistry of tropical and subtropical fruits», in Chichester Co., E. M. Mrak and G. F. Stewart (eds.) *Advances in food research*, New York, London, Academic Press, vol. X: 293.
- Chan, T. H. jr. 1979, «The chemistry and biochemistry of papaya», in Inglett G. E. and G. Chalmers (eds.) *Tropical foods: chemistry and nutrition*, New York, Academic Press.
- Czyhrinciw, N. 1969, «*Tropical fruit technology*», in Chichester Co., E. M. Mrak and G. F. Stewart (eds.), *Advances in food research*, New York, London, Academic Press.
- Passera, C. e Muctar Ali Mohamed 1978, «Variazione della composizione chimica durante la maturazione del mango», *Riv. Agric. Subtrop. e Trop.*, LXXII, 118.
- Passera, C. and P. Spettoli 1981a, «Chemical composition of papaya seeds», *Qual. Plant. Food Human Nutr.*, 31,77.
- Passera, C. and P. Spettoli 1981b, «Effects of benzylaminopurine on mango fruit development», *Food Chem.*, 7,195.
- Passera, C. e Abdullahi Mohamed Hussein 1984, «Carotenoidi in frutti di papaia a polpa gialla e rossa», *Rivista di Agric. Subtrop. e Trop.*, LXXXVIII, 353.
- Passera, C., Abdullahi Mohamed Hussein and Abdihafid Sh. Ali, (in stesura) «Changes in sugar content and enzyme activities during papaya fruit ripening».
- Passera C. e Muctar Ali Mohamed. (in stesura, a) «Acidi organici ed attività enzimatiche durante il processo di maturazione di frutti di *Carica papaya*».
- Passera C. e Muctar Ali Mohamed (in stesura, b) «Cambiamenti del pattern proteico e di isoenzimi indotti dalla maturazione in frutti di *Carica papaya*».