

NOTA SOBRE LAS VARIACIONES QUÍMICAS EN PRODUCTOS VEGETALES (*)

Nikita Czyhrinciw
Instituto Nacional de Nutrición

Las posibles variaciones respecto a la composición química de productos vegetales son enormes. Dependen de la variedad, del suelo, del clima, abono aplicado, grado de madurez y muchos otros factores que no se van a considerar. Pero también existen apreciables diferencias dentro de una sola muestra de una sola variedad pura y cultivada y cosechada bajo condiciones exactamente idénticas. Tales variaciones son de importancia en los estudios analíticos sobre la composición de productos alimenticios y a causa de ellas hay que aplicar precauciones especiales en la selección de las muestras para análisis.

No únicamente entre diferentes especímenes de un lote, sino dentro de un sólo espécimen, se pueden encontrar diferencias de consideración respecto a la concentración y distribución de compuestos químicos, actividad de enzimas, etc. Estas diferencias no se observan únicamente entre diferentes tejidos, como pulpa y concha, sino también en diferentes zonas del mismo tejido.

Existe una extensa literatura sobre el problema en cuestión. Así, Bacharach, Cook y Simth (1) demostraron que el jugo de limón contiene 54-68 mg./100 g. de vitamina C, mientras que la concha de las mismas frutas tiene 100 mg./100 g. Según Ranganathan (1), las naranjas tienen las cantidades siguientes de ácido ascórbico:

	<u>Jugo</u>	<u>Concha</u>
Frutas verdes	70,5	105,6
Frutas maduras	62,7	131,3
Frutas sobremaduras	34,5	108,8

(*) Recibido el 10 de junio de 1951.

M. J. Mustard (2) encontró en las frutas de guayaba que los tejidos inmediatos a la concha tienen más ácido ascórbico que los tejidos céntricos. R. E. Leslie (3) encontró el 85% del ácido ascórbico de guayabas concentrado en la zona cerca de la concha. Margaret y Lynch (4) encontraron que el contenido de ácido ascórbico decrece en la dirección hacia el centro de los mangos, etc., etc.

Todas estas investigaciones tienen también un interés tecnológico en relación con la racionalización del pelado de las frutas en las condiciones industriales.

En el curso de estudios sobre la conservación de raíces y tubérculos realizamos un número considerable de análisis individuales de especímenes de los mismos lotes, como también de diferentes partes de un sólo espécimen. En lo siguiente se presentan algunos de los resultados.

En papas criollas compradas en el mercado de Caracas y conservadas por seis semanas a temperatura ambiente se observó una variación en su contenido de almidón, correlacionada con los tamaños de los tubérculos:

TABLA Nº 1
CONTENIDO EN ALMIDON EN PAPAS DE DIFERENTES
TAMAÑOS

Peso	% de almidón
250	9,6
100	11,3
55	13,6

Determinaciones del almidón en diferentes partes de yuca dulce demostraron la existencia de diferencias en la concentración de almidón, tanto entre diferentes raíces como también dentro de una sola raíz. Para asegurar de que las diferencias no se debían a errores metodicos se determinó el error máximo analítico del método usado (Sachasse Direct Hydrolysis Copper Reduction Gravimetric) (5) y se encontró en 0,54% del almidón analizado.

TABLA Nº 2

**CONTENIDO EN ALMIDON DE TRES DIFERENTES ZONAS,
DETERMINADO EN NUEVE ESPECIMENES DE YUCA**

Zona de arriba . . .	25,4	24,0	26,0	25,3	29,2	26,6	28,5	25,1	27,1
Zona del centro. . .	25,4	—	28,6	22,6	—	27,0	28,0	20,7	25,7
Zona de abajo . . .	28,1	25,8	27,5	27,5	28,1-	25,7	25,1	19,0	20,6

TABLA Nº 3

**CONTENIDO EN ALMIDON DE LAS PARTES EXTERIORES
E INTERIORES DE CUATRO ESPECIMENES DE YUCA**

Parte exterior	30,3	27,8	18,6	15,1
Parte interior	19,6	25,0	20,7	19,7

Las diferencias observadas en una muestra no se restringen a la composición química, sino se observan también en la actividad enzimática. En la tabla Nº 4 presentamos un ensayo sobre la determinación de la acción de las dehidrogenasas en yuca, fermentos oxidativos cuya acción se puede determinar mediante la reacción del trifenil-tetrazol, sustancia incolora que se colorea rojiza por acción de dichos fermentos. La tabla expresa el tiempo en minutos que transcurre hasta que bloquitos del tejido estudiado se colorean en rosado si se mantienen sumergidos en una solución al 0,2% de trifenil-tetrazol. Se observa que en la yuca existe una diferencia marcada en la actividad según la zona estudiada, mientras que en el apio no hay tal diferencia.

TABLA Nº 4

**REACCION TRIFENIL-TETRAZOL DEL 0,2% EXPRESADA EN
MINUTOS QUE DURA LA REACCION HASTA HABER INDICIO
DE LA COLORACION**

Zonas	Promedio de 4 raíces	Valores extremos
Yuca del perfil	9,5	8 — 11
(raíces) del centro	23,08	20 — 30

La acción y distribución de oxidasas se estudió mediante la conocida reacción con resina de guayaco, la cual se colorea azul en presencia de dichos fermentos. Cubriendo tubérculos y raíces cortados con una solución de resina de guayaco se forman después de pocos minutos manchas características de color azul, se

gún la distribución de la actividad enzimática. En los fotografados 1, 2, 3 y 4 presentamos algunos de estos resultados, que demuestran la distribución bastante desigual de las oxidasas en tubérculos.



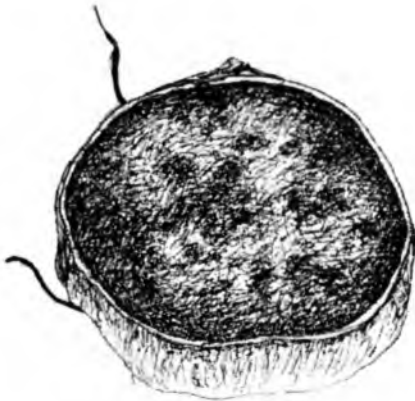
BATATA

Toda la superficie de la batata está cubierta por manchas grandes y bien coloreadas.



APIO

El apio da poca coloración, particularmente en los puntos del centro y cerca de la concha.



ÑAME

Toda la superficie del ñame está cubierta por manchas grandes y bien coloreadas.



OCUMO

Color azul-verde solamente cerca de la concha del ocumo.

Con los pocos resultados presentados se demostró que es posible elaborar toda una "geografía" de la distribución de sustancias químicas y actividades enzimáticas dentro de un producto vegetal. Las causas para el fenómeno en cuestión deben buscarse en primer lugar en la misma histología y fisiología de los productos, pero pueden también intervenir otros factores, como infecciones, etc. El interés práctico del asunto es evidente porque comprueba las dificultades para obtener datos analíticos veraces y la necesidad de tomar precauciones especiales, como también por las consecuencias tecnológicas.

RESUMEN

Se discuten datos de la literatura acerca de la distribución irregular de compuestos químicos en productos vegetales. Se presentan datos sobre las variaciones en el contenido en almidón, en papas, en relación a su peso, y en un sólo espécimen de yuca en relación a la parte analizada. También se presentan datos sobre la distribución de fermentos en tubérculos y raíces.

SUMMARY

Data are discussed from the literature about the irregular distribution of chemical compounds in vegetable products. Some analytical results are presented about the variations in the content of starch in potatoes, in relation to their weight, and in single specimen of cassave in relation to the part of the root analyzed. Moreover, some data are presented about the distribution of enzymes in tubers and roots.

ZUSAMMENFASSUNG

Einige Arbeiten werden besprochen, die die ungleiche Verteilung von chemischen Substanzen in pflanzlichen Produkten zeigen. Es werden analytische Ergebnisse vorgelegt, die die bestehen Unterschiede im Stärkegehalt von Kartoffeln nach der Grösse und in verschiedenen Zonen von einzelnen Kassavawurzeln dartun. Ausserdem werden Versuche angeführt, die eine ähnlich ungleiche Verteilung für Fermente beweisen.

BIBLIOGRAFIA

- (1) P. Lassabliere, E. Lesne, L. Tanon.—Encyclopedie de l'Alimentation. Librairie Maloine, Paris, 1950. Vol. I, pág. 802, 813.
- (2) Margaret J. Mustard.—Ascorbic acid content of some Floride grown guavas. Florida Agr. Expt. Sta. Bull. 414, 14 pp. 1945.
- (3) Ruth E. Leslie.—Guaña and its products as sources of ascorbic acid. Rev. aliment. (Río de Janeiro), 6, N9, 5-8 (1945).
- (4) M. J. Mustard y S. J. Lynch.—Effect of various upon the asc. acid content of some Florida - grown mangos. Florida Agr. Expt. Sta. Bull. N. 406, 12 pp. (1945).
- (5) And. L. Winton and Kate Bar. Winton.—The Analysis of Food. New York, John Willy, Sons Inc. London.