

ESTUDIOS SOBRE EL VALOR NUTRITIVO DE LAS SUBSTANCIAS ALIMENTICIAS EN LA DIETA ORDINARIA DE PUERTO RICO

V. EL CONTENIDO VITAMINICO A DE LOS SIGUIENTES PRODUCTOS VEGETALES: APIO, BERENJENA, CALABAZA, CHAYOTE, GANDUL, GARBANZO, HABICHUELA TIERNA, MAMEY, PIMIENTO MORRON, PLATANO VERDE HERVIDO, QUIMBOMBO Y YUCA.*

Por J. H. AXTMAYER y D. H. COOK

Del Departamento de Química de la Escuela de Medicina Tropical de la Universidad de Puerto Rico bajo los auspicios de la Universidad de Columbia.

El personal del Departamento de Química de la Escuela de Medicina Tropical se ha venido dedicando al estudio sistemático del valor nutritivo de los productos que se utilizan en la dieta de esta Isla. Como anteriormente se había hecho muy poco trabajo en este campo, hemos tenido que empezar estudiando las propiedades de los componentes de esta dieta para luego, cuando se haya reunido bastante información básica, poder aquilatar los valores alimenticios de las distintas combinaciones de estos productos.

El estudio que hacemos en este artículo comprende la determinación del contenido vitamínico A de algunas de estas substancias.

EXPERIMENTACION

La medida cuantitativa de la vitamina A está basada en el crecimiento de los ratones utilizados en los experimentos. El método usado por nosotros fué el descrito por Sherman y Munsell⁽¹⁾. Se cogieron unos ratones albinos de desarrollo normal, de 35 a 50 gramos de peso, de 28 a 29 días de edad, criados por madres sometidas a una dieta que consta de dos terceras partes de trigo completo, muy bien molido, una tercera parte de leche completa desecada y cloruro de sodio y carbonato de calcio hasta completar el 1 por ciento respectivamente del peso del trigo, con la adición semanal de 5 gramos de carne de res fresca por cada madre, y se les puso en jaulas individuales con fondos de tela metálica móviles suministrándoseles una dieta basal libre de toda vitamina A,

* Esta investigación fué hecha con un donativo de la Fundación Rockefeller.

acompañada de agua destilada hasta que cesó el crecimiento. Bajo la acción de esta dieta, los animales siguen generalmente ganando en peso por espacio de cuatro a cinco semanas por virtud de la vitamina A depositada en sus órganos, antes de haber sido separados de la madre. Este período recibe el nombre de "período de agotamiento" y es preliminar al período de experimentación propiamente dicho. Al terminar el período preliminar los animales que han de utilizarse como testigos continúan con la dieta basal y agua destilada exclusivamente. A los otros se les administra, además de la dieta basal, unas dosis diarias graduadas del alimento bajo experimentación como única fuente de vitamina A. Cualquier ventaja que demuestren estos ratones comparados con los testigos debe atribuirse a la vitamina A que obtienen de las porciones de peso conocido, del alimento en estudio. Si la cantidad de vitamina A suministrada en esta forma es demasiado pequeña, se produce una pérdida de peso más lenta y se prolonga el período de supervivencia, comparado con los testigos; pero a medida que se les va aumentando la cantidad del alimento sometido a comprobación se obtiene una mayor rapidez en el crecimiento. De aquí, que podremos definir la unidad vitamínica A como la contenida en aquella cantidad de alimento que suministrado diariamente produzca una ganancia de tres gramos de peso por semana en un ratón sometido a las normas establecidas, durante un período experimental de ocho semanas.

La dieta basal tiene la siguiente composición: caseína purificada, 18; mixtura salina de Osborne y Mendel⁽²⁾, 4; levadura de pan, 10; y fécula de maíz, 68 por ciento.

La caseína se purifica de la siguiente manera: Se ponen 200 gramos de caseína de buena calidad bien seca y de partículas pequeñas en una matraz de vidrio Pyrex de 2 litros de capacidad. Se añaden 500 cc. de alcohol etílico al 95 por ciento por peso y se hierve por una hora en un baño de María bajo un enfriador de reflujo, filtrándose rápidamente por un filtro Buchner al vacío, sin permitir que se enfríe el alcohol. Después de haber extraído todo el alcohol se devuelve la caseína al matraz y se le añaden otros 500 cc. del alcohol, repitiéndose la misma operación por tres veces consecutivas. Después de estas tres extracciones, se lava la caseína con 500 cc. del alcohol y luego se seca al aire a la temperatura atmosférica.

La mixtura salina de Osborne y Mendel, tiene la siguiente composición:

CaCO ₃ -----	134.8	gramos
MgCO ₃ -----	24.2	gramos
Na ₂ CO ₃ -----	34.2	gramos
K ₂ CO ₃ -----	141.3	gramos
H ₃ PO ₄ (concentrado)-----	103.2	gramos
HCl (concentrado)-----	53.4	gramos
Acido cítrico-----	111.1	gramos
H ₂ SO ₄ -----	9.2	gramos
KI-----	0.020	gramo
Citrato férrico-----	6.34	gramos
MnSO ₄ -----	0.079	gramo
NaF-----	0.248	gramo
K ₂ Al ₂ (SO ₄) ₄ -----	0.0245	gramo

Los productos analizados se compraron en el mercado local, teniendo siempre a mano el material fresco.

Los datos obtenidos en la experimentación se resumen en la Tabla I. El período experimental, como ya se ha dicho, fué de ocho semanas. Las comidas suplementarias se administraron seis días por semana, consecutivamente.

TABLA II

Producto	Contenido de Unidades de Vitamina A en la pulpa		
	Por Onza	Por Libra	Por cada 100 Calorías
Apio.....	114	1,824	418
Berenjena.....	9	150	88
Calabaza.....	560	8,960	4,267
Chayote.....	*	*	*
Gandul.....	94	1,504	218
Garbanzo.....	19	304	20
Habichuela tierna.....	280	4,488	3,343
Mamey.....	1,140	18,240	12,027
Pimiento morrón.....	940	15,040	12,530
Plátano verde (hervido)...	570	9,120	1,200
Quimbombó.....	188	3,010	1,531
Yuca.....	19	310	39

(*) La cantidad es demasiado pequeña para medirse.

El contenido de la vitamina A de cada uno de los productos ensayados puede encontrarse en la Tabla II. Los datos aparecen en varias formas para que puedan ser utilizados por las personas interesadas. Las unidades están calculadas a base de las necesidades de la rata, (animal expe-

rimental utilizado), porque todavía no se ha demostrado cuál es la cantidad mínima de vitamina A que necesita el hombre para su bienestar físico. El término "pulpa" significa aquella parte del producto analizado que se acostumbra comer.

DISCUSION

El ensayo de la vitamina A en los productos estudiados nos permite demostrar que los alimentos usados en las dietas en Puerto Rico varían en su contenido de esta vitamina. La concentración más pequeña se encuentra en la berenjena, siendo ésta de 0.3 de unidad por cada gramo de pulpa, mientras que la mayor que se ha encontrado reside en el mamey, que consta de 40 unidades por gramo. Es de conocimiento general que los productos naturales de color amarillo vivo si éste es debido a la presencia de la carotina, son muy ricos en vitamina A, porque la carotina se desdobra en vitamina A cuando se utiliza por el organismo animal. Trabajos que se están llevando a cabo en este laboratorio demuestran que en el mango abunda también esta vitamina, aunque no tanto como en el mamey. El pimiento morrón es otro producto de gran riqueza en la misma vitamina.

Los resultados obtenidos hasta la fecha nos demuestran que una dieta variada de productos del país contiene suficiente cantidad de esta vitamina para mantener al organismo en un estado de salud. Es necesario, sin embargo, consumir cierta variedad de estos productos en proporción adecuada, para así, no solamente estar seguros de obtener los distintos elementos, sino también la cantidad de cada uno y todos los que sean necesarios.

CONCLUSIONES

El contenido de la vitamina A de algunos productos usados en la dieta de Puerto Rico ha sido determinado por el método de Sherman y Munsell. Según los datos obtenidos (Véase el resumen en la Tabla II) se puede deducir que es posible confeccionar una dieta con productos nativos que contenga bastante vitamina A.

BIBLIOGRAFIA

1. SHERMAN, H. C. y MUNSELL, H. E.: (1925) J. A. C. S. 47: 1639.
2. OSBORNE, T. B. y MENDEL, L. B.: (1919) Jour. Biol. Chem. 37: 557.

TABLA I

Nombre Vernáculo	Nombre Científico	Suplemento (Diario)	Número de Ratones	Peso Inicial (Promedio) Grms. (Des- pués del pe- ríodo preli- minar)	Aumento en peso. (Promedio) Grms.	Supervivencia (Promedio) (Días)	Dieta basal consumida (Promedio) Grms.
APIO..... (Arracacha)	<i>Arracacia zanthorrhiza</i> Bancroft.	0.25 grm.	7	146.5	21.4	56	473
		0.50 grm.	12	121.6	62.8	56	673.2
BERENJENA.....	<i>Solanum Melongena</i> L.	1.00 grm.	7	93	-7.8	44	309
		2.00 grms.	7	102.3	4.5	51.1	410
		3.00 grms.	14	118	20.3	46.8	458
CALABAZA.....	<i>Pepo moschata</i> (Duch) Britton	0.025 grm.	8	113.8	-14.7	53	344.2
		0.05 grm.	9	112	26.4	55.2	452.1
		0.10 grm.	6	105.6	59	56	519.9
CHAYOTE.....	<i>Sechium edule</i> (Jacq.) Sw.	1.0 grm.	3	101	-34	28	182
		2.0 grms.	6	88.5	-5	39	246
		3.0 grms.	16	112	-10.6	27.3	174
		4.0 grms.	11	100	-17.4	37.4	250.5
		8.0 grms.	13	100	-19.8	41	230.3
GANDUL.....	<i>Cajan Cajan</i> (L.) Millsp.	0.25 grm.	9	97.3	11.5	54.7	351.5
		0.35 grm.	11	95.4	33	56	423
		0.50 grm.	12	106.2	58.4	56	513.7
		1.00 grm.	15	110.1	78	56	567.8
		2.00 grms.	16	104.7	78.6	56	541.0
GARBANZO.....	<i>Cicer arietinum</i> L.	0.5 grm.	8	101.5	2.4	40	277
		1.0 grm.	4	121.0	8.8	54	362
		2.0 grms.	5	96.8	33.4	55.8	556.8
HABICHUELA TIERNA	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	0.10 grm.	12	106.5	27	47.9	369.5
		0.15 grm.	8	121.1	40.6	56	495.6
		0.25 grm.	9	120.5	57.4	55.2	527
		0.50 grm.	6	87	68.3	56	518.3
		1.00 grm.	3	112.3	85.6	56	579.3
MAMEY.....	<i>Mammea americana</i> L.	0.025 grm.	8	111.1	18	56	388
		0.05 grm.	11	89	59.7	56	493.9
		0.15 grm.	10	122.4	76.8	56	584.2
		0.25 grm.	10	99	83.1	56	559.6
		0.50 grm.	10	103.7	100.5	56	586.1
		1.00 grm.	10	98	99.1	56	593.4
PIMIENTO MO- RRON	<i>Capsicum annum</i> L.	0.03 grm.	7	103.1	24	56	522.3
		0.05 grm.	12	78	56	53	401.6
		0.10 grm.	12	88	74	56	530
		0.25 grm.	9	60.7	56.4	56	454
		0.50 grm.	9	78	75.3	56	480
		1.00 grm.	9	84.4	101.4	56	565.4
PLATANO VERDE (Hervido)	<i>Musa paradisiaca</i> L.	0.05 grm.	9	110.7	23.3	51.1	432
		0.10 grm.	5	123.8	71.8	56	573.8
		0.50 grm.	9	115.5	76.4	56	559.6
		1.00 grm.	6	11.8	89.9	56	573.9
QUIMBOMBO.....	<i>Abelmoschus esculentus</i> (L) Moench	0.15 grm.	7	88.5	25.7	52.1	406
		0.30 grm.	12	107	47.8	52.3	517
		0.50 grm.	11	107.3	48	56	545
		1.00 grm.	8	92	79.4	56	490.6
		2.00 grms.	9	84.4	80.8	56	513
		4.00 grms.	9	79.5	79.8	56	499.3
YUCA.....	<i>Manihot Manihot</i> (L) Cockerell.	1.00 grm.	12	84.7	-12	40.1	258
		2.00 grms.	11	97.3	36.1	49	361.7
		4.00 grms.	10	87.4	65.6	50.4	407.5
		8.00 grms.	10	71.9	82.4	56	320.4
TESTIGOS.....		0.00 grm.	54	95.3	-20.8	21.9	141