

## Extracción de nutrientes por una cosecha en algunos frutales de importancia económica en Venezuela (aguacate, mango, níspero y guanábana).

L. AVILÁN R., G. LABOREM E., A. CHIRINOS, M. FIGUEROA  
y L. RANGEL \*

EXTRACTION D'ÉLÉMENTS NUTRITIFS POUR UNE RECOLTE, DANS QUELQUES CULTURES FRUITIÈRES D'IMPORTANCE ÉCONOMIQUE AU VENEZUELA

(AVOCATIER, MANGUIER, SAPOTIER et COROSSOLIER)

L. AVILÁN R., G. LABOREM E., A. CHIRINOS, M. FIGUEROA et L. RANGEL

*Fruits*, juillet-août 1980, vol. 35, nº 7-8, p. 479-484

RESUME - Le présent travail expose les premières données sur l'extraction d'éléments nutritifs pour une récolte, dans quelques cultures fruitières d'importance économique au Vénézuéla : avocatier (*Persea americana* MILL), manguier (*Mangifera indica* L.), sapotier (*Achras sapota* L.) et corossolier (*Annona muricata* L.), fruits de variétés et/ou clones cultivés dans le verger d'introduction du Centre national de Recherches agronomiques (CENIAP).

Après le pesage et séparation en épicarpe, mésocarpe et graines, ces échantillons ont été analysés pour déterminer leurs teneurs en azote, phosphore, potassium, calcium et magnésium.

Les auteurs ont constaté qu'une récolte de 1000 kg de fruits frais ont exporté : pour l'avocat 3.152 g de N, 736 g de P, 3.530 g de K, 547 g de Ca et 474 g de Mg ; pour la mangue : 5.134 g de N, 758 g de P, 6.504 g de K, 5.122 g de Ca et 2.829 g de Mg ; pour la sapote : 1.006 g de N, 156 g de P, 1.508 g de K, 1.067 g de Ca et 145 g de Mg ; pour le corossol : 2.966 g de N, 535 g de P, 2.527 g de K, 988 g de Ca et 153 g de Mg. En fonction des résultats obtenus quelques recommandations sont données pour la fertilisation des cultures étudiées.

### INTRODUCCIÓN

La Fruticultura en Venezuela constituye un renglón de producción de significativa importancia dentro del sector agrícola, representando para el año 1978 el 19,8 % del valor total de la producción del sector vegetal y ocupando unas 169.463 has, los cuales equivalen a un 11,3 % de la superficie total bajo cultivo en el país (14).

Planes de fomento tendientes a incrementar las áreas de cultivo, así como también a mejorar la productividad de los huertos están llevándose a cabo mediante el otorgamiento de créditos a través del plan frutícola nacional.

El crecimiento en extensión y en forma vertical de nuestra agricultura tiene como objeto el de transformar una agricultura extensiva en intensiva, cuyo complejo de logro, involucra fundamentalmente el uso racional de fertilizantes.

Para el año 1985 se estima que a nivel nacional el área potencial a fertilizar será de 2.451.452 has, lo cual representa el 28,25 % del número total de hectáreas a ser sembradas,

\* - Centro Nacional de Investigaciones Agronómicas (CENIAP). Instituto de Investigaciones Agronómicas - Sección Frutales. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP), Venezuela.

estableciéndose así, una demanda de NPK/año de 218 % veces mayor que la existente para el año de 1976 (6).

Estudios acerca de las prácticas agronómicas, en especial, con referencia a la fertilización de los cultivos frutícolas son escasos en el país. Con el objeto de subsanar en parte esta carencia de información, se realizó la presente estimación de la exportación de nutrientes por una cosecha de algunos frutales de importancia económica, Aguacate (*Persea americana* MILL), Mango (*Mangifera indica* L.), Níspero (*Achras sapota* L.), lo cual permitirá empleando el concepto de «fertilización por restitución» (11), establecer criterios para las recomendaciones de abonos.

### REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

La «fertilización por restitución» es antigua habiendo sido desarrollada por LEIBIG. Los cálculos necesarios para hacerla, requieren del conocimiento de la composición del cultivo o de una cosecha determinada y además es necesario, considerar el llamado «coeficiente de aprovechamiento de los elementos» dependiendo esta variable del fertilizante y tipo de suelo (11).

Las investigaciones sobre contenidos de nutrientes, en especial, los referentes a las frutas tropicales son escasos, a excepción de los cultivos de piña y banano, donde si existen varios trabajos (9).

HIROCE et al (8) reporta, la composición mineral de algunos frutos tropicales, señalando en relación al aguacate y mango lo siguiente: La extracción de potasio por el agua-cate, es menor que la de nitrógeno en contraposición a lo reportado por otros autores (9). En mango la mayor extracción es de nitrógeno seguido por el potasio.

En relación a los cultivos níspero y guanábana no existen trabajos referentes a su composición.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Fueron seleccionados frutos en forma y tamaño dentro de cada una de las especies frutícolas en cuestión de cada una de las variedades y/o clones introducidas o «nativas» que constituyen parte del huerto de introducciones del Centro nacional de Investigaciones agropecuarias (CENIAP). Estos huertos se encuentran situados sobre suelos bien drenados y de mediana a elevada fertilidad. Los árboles se encuentran en plena producción con promedio de 8 a 10 años de edad, presentando en líneas generales buenas condiciones fitosanitarias.

En el aguacatero (2) fueron estudiados los frutos de las variedades introducidas, Pollock, Princess, Russell, Waldin, Nelan, y de las nativas: Santa Clara, Sta Ana, Rufino y María. En mango (10) se estudiaron las variedades introducidas: Glenn, Tommy-Atkins, Irwin, Smith, Haden, Zill, Parvin, Carrie, Edward, Rubí, - Kent, Springfels, Ford, y las

nativas Manga Criolla y Bocado. En el níspero (5) las variedades introducidas, Brown Sugar, Prolific, Russell y Adelaida, y en el cultivo de la Guanábana (3) en clon «criolla».

Una vez pesados los frutos enteros, así como cada una de sus partes componentes: epicarpio, mesocarpio y semilla; se secaron estos en estufa por unas 72 horas a una temperatura de 70°C, luego se pesaron nuevamente y se molieron en molino - Wiley con tamiz de 30 mallas para preparar las muestras. Para la determinación de la humedad total se secaron las muestras a 110°C, hasta peso constante.

Para las determinaciones químicas de los elementos en el aguacate (2), el nitrógeno se determinó por digestión y destilación semimicro Kjeldahl por procedimiento standard. Para los restantes elementos se utilizó un método de incineración húmeda con una solución de ácido sulfúrico concentrado, metanol y peróxido de hidrógeno. En el extracto se determinó el fósforo por fotocolorimetría con molibdato de amonio en medio sulfúrico y de tartrato de antimonio y potasio, usando ácido ascórbico como reductor. Calcio y magnesio se analizaron por absorción atómica y el potasio por espectrofotometría de emisión.

En los frutos de mango, níspero y guanábana, la determinación del nitrógeno se hizo por procedimiento semimicro Kjeldahl el fósforo a partir del extracto de la digestión seca por el método del fósfolibdato de amonio y el potasio, calcio y magnesio por espectroscopia de absorción atómica.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el cuadro 1, se presentan los pesos de los frutos de las diferentes especies considerados frescos y secos, así como da cada una de las partes en que se dividieron para su análisis.

En el aguacate se puede observar que el mesocarpio en general representa alrededor del 60 % y el epicarpio entre el 15 % y el 22 % del peso total de los frutos. TANGO et al (20), reportan para las variedades Pollock y Waldin valores de apenas el 6,7 % y 5,1 % respectivamente. En relación a la semilla en general las variedades introducidas (Pollock y Waldin), en comparación con las «criollas» (Sta Ana y María) parecen poseer esta parte del fruto mucho más pequeña.

Los porcentajes más altos de humedad en el mesocarpio se encuentran en las variedades Pollock, Waldin y Sta Ana, con valores comprendidos entre 86,8 % y 87,4 %, mientras que la María representa los valores más bajos con 63,8 %. CHANDLER (7) reporta que las variedades que se cultivan en Florida tienden a tener de 75 a 85 % de humedad al madurar en ese clima.

En mango, el mesocarpio representa entre el 67 y el 77 por ciento, respectivamente para las variedades Zill y Glenn; correspondiendo a la variedad Manzana un valor intermedio (75%). SING (18) reporta para mangos de las Filipinas, que estos presentan de 11 a 18 por ciento de epicarpio, 14 % a

CUADRO 1 - Peso promedio de los frutos, frescos y secos y algunas relaciones de peso entre sus partes constituyentes.

especie	variedad	parte del fruto	peso fresco g	%	peso seco g	humedad %	
Aguacate	Pollock	A	455	73	60	86,8	
		B	96	15	16	83,3	
		C	75	12	20	73,3	
		D	626		96	84,6	
	Waldin	A	442	71	58	86,8	
		B	125	20	19	84,8	
		C	53	9	12	77,3	
		D	620		89	85,6	
	Sta Ana	A	343	64	43	87,4	
		B	108	20	16	85,1	
		C	85	16	23	72,9	
		D	536		82	84,7	
	María	A	163	55	59	63,8	
		B	66	22	11	83,3	
		C	70	23	27	61,4	
		D	299		97	67,7	
Mango	Manzana	A	440	75	57	87,0	
		B	105	18	40	61,0	
		C	40	7	26	35,0	
		D	585		123	78,9	
	Glenn	A	265	78	46	82,6	
		B	35	10	20	42,8	
		C	40	12	28	30,0	
		D	340		94	72,3	
	Zill	A	202	67	35	82,6	
		B	53	18	20	62,2	
		C	45	15	30	33,3	
		D	300		85	71,6	
	Níspero	Brown Sugar	A	108	81	11,4	87,5
			B	20	15	2,5	89,4
			C	4	4	1,6	60,0
				135		15,5	88,5
Prolific		A	87,5	80	18,5	78,8	
		B	15,8	15	3,1	80,3	
		C	5,8	5	3,3	43,1	
			109,1		24,9	77,1	
Guanábana	Criolla	A	1.150	78	220	80,8	
		B	285	19	90	68,4	
		C	50	3	20	60,0	
		D	1.450		330	77,7	

A : mesocarpio B : pericarpio C : semilla D : fruto entero

22 % de semilla y 60 % a 70 % de pulpa ; los valores aquí reportados son bastantes similares a éstos. El contenido de humedad en el mesocarpio fue el más elevado, entre 82,6 y 87 %, presentandolos las demas partes del fruto consideradas valores más bajos : epicarpio entre 42,8 y 62,2 % y la semilla entre el 30 % y 35 %. Por fruto el promedio de humedad fue de 74 %.

En níspero el mesocarpio representa el 80 % del peso total de los frutos, correspondiendo al epicarpio y la semilla, el 15 y 5 por ciento respectivamente. En relación al contenido de humedad en los frutos enteros, esta representa entre el 77 % al 88 %, teniendo el mesocarpio valores similares.

El mesocarpio en la guanábana, represento el 77,5 % del

peso total del fruto, seguido del epicarpio y la semilla, cuyos porcentajes fueron del 19 y 3 respectivamente. En relación al porcentaje de humedad, el mesocarpio contiene un 80 % teniendo el epicarpio el 68 % y la semilla el 60 %. En promedio general el fruto interno contiene un 77 % de humedad.

La determinación de la relación, epicarpio-semilla, parte comestible (mesocarpio), es sumamente importante, en cuanto a usarse como criterio para la selección de variedades apropiadas para una determinada zona del país.

En el cuadro 2, se presentan los resultados de los análisis químicos de las distintas partes del fruto de cada una de las especies y variedades y/o clones estudiados.

En el aguacate se observa, que los mayores tenores promedios corresponden al potasio, seguido por el nitrógeno y el fósforo, y en menor proporción por el calcio y el magnesio, resultados que concuerdan con los reportados por KNIGHT, citado por JACOB y UEXKULL (9). A su vez, HIROCE et al (8) reporta que el nitrógeno es el elemento que presenta los mayores tenores, seguido por el potasio, fósforo, magnesio y calcio. No se notan en una forma consistente marcadas diferencias entre las variedades con relación a la composición mineral de los frutos.

En los frutos del mango, los nutrientes nitrógeno y potasio constituyen los elementos que presentan mayores porcentajes, seguidos en forma decreciente por calcio, magnesio y fósforo. SING (18) al reportar los resultados de CHEEMA

CUADRO 2 - Resultados promedios de las determinaciones químicas de las diferentes partes del fruto analizados.

cultivo	variedad	parte del fruto	Elementos expresados en % materia seca a 70°C				
			N	P	K	Ca	Mg
Aguacate	Pollock	A	1,33	0,24	1,12	0,25	0,15
		B	1,27	0,44	2,39	0,29	0,12
		C	1,38	0,34	1,54	0,23	0,08
	Waldin	A	1,50	0,38	1,44	0,32	0,15
		B	0,94	0,43	2,64	0,32	0,15
		C	1,40	0,28	1,11	0,24	0,07
	Sta Ana	A	1,46	0,40	2,02	0,24	0,15
		B	0,98	0,40	1,91	0,25	0,16
		C	1,07	0,35	1,58	0,20	0,09
	María	A	1,53	0,36	1,80	0,26	0,22
		B	1,20	0,55	2,58	0,28	0,17
		C	1,33	0,33	1,38	0,23	0,09
Mango	Haden	A	0,14	0,040	0,81	0,41	0,15
		B	0,39	0,194	0,87	0,64	0,27
		D*	0,84	0,071	0,16	0,51	0,14
		E*	0,56	0,044	0,74	0,38	0,45
	Manga Criolla	A	1,43	0,088	1,02	0,38	0,45
		B	0,50	0,015	1,10	0,59	0,45
		D	0,25	0,059	0,50	0,54	0,20
		E	0,64	0,110	0,88	0,41	0,46
	Glenn	A	0,25	0,161	0,56	0,51	0,16
		B	0,48	0,042	0,78	0,62	0,25
		D	0,78	0,066	0,19	0,60	0,19
		E	0,48	0,093	0,51	0,43	0,24
Nispero	Brown Sugar	A	0,28	0,099	0,81	0,46	0,07
		B	0,35	0,055	0,82	0,50	0,07
		C	0,72	0,076	0,57	0,61	0,09
	Prolific	A	0,39	0,066	0,64	0,39	0,06
		B	0,47	0,060	0,77	0,51	0,07
		C	0,57	0,077	0,56	0,51	0,09
Guanábana	Criolla	A	1,36	0,213	1,42	0,48	0,06
		B	1,29	0,221	1,12	0,46	0,07
		C	1,41	0,298	0,92	0,41	0,09

A : mesocarpio B : pericarpio C : semilla D\* : testa E\* : almendra

et al (1954) de los minerales contenidos en la pulpa (mesocarpio), indica que el potasio constituye el elemento presente en mayor porcentaje (47,3) de las cenizas y los resultados obtenidos en el presente trabajo concuerdan con los mismos.

En níspero, los elementos potasio, nitrógeno y calcio, son los elementos que presentan los mayores tenores, seguidos por el fósforo y el magnesio. El pericarpio tiende a ser más rico en potasio que el mesocarpio y la semilla, mientras que estos últimos lo son en nitrógeno y fósforo.

En la guanábana los elementos nitrógeno y potasio son los que presentan mayores niveles, encontrándose los mismos en el mesocarpio, mientras que en relación al fósforo y magnesio estas se localizan en la semilla. El calcio se presenta en mayor proporción en el mesocarpio.

En el cuadro 3, se señalan las exportaciones de N-P-K-Ca y Mg que se efectúan del Campo por cada 1.000 kg de frutos frescos por las diferentes especies y variedades y/o clones considerados dentro de ellas.

En líneas generales se observa que los elementos extraídos en mayor proporción son el potasio y el nitrógeno seguido en orden decreciente por calcio, fósforo y magnesio. En el aguacate la extracción del fósforo es superior a la del calcio.

El mango se destaca por ser el cultivo de mayor extracción de nutrientes, hecho que contradice lo usualmente sustentado en relación a que es una planta que requiere pocos nutrientes. SMITH y SCUDDER (19), señalan que por poseer el mango un eficiente sistema radical, motiva que difícilmente presente deficiencias nutricionales, hecho

este que podría explicar en parte lo antes expuesto. AVILÁN y MENESES (4), estudiando el sistema radical en diferentes tipos de suelos confirman lo señalado por SMITH y SCUDDER (19).

La relación N-P-K-Ca-Mg, tomando como base los valores promedios y haciendo el nitrógeno igual a la unidad (N = 1) para los diferentes frutos es la siguiente.

frutos	relación N = 1				
	N	P	K	Ca	Mg
aguacate	1	0,23	1,11	0,17	0,15
mango	1	0,14	1,26	0,99	0,55
níspero	1	0,15	1,49	1,06	0,14
guanábana	1	0,18	0,85	0,33	0,05

Comparando los resultados obtenidos en el presente trabajo con las respuestas a la fertilización obtenida en condiciones de campo y las recomendaciones de abono, hechas por algunos autores puede observarse lo siguiente :

En relación al aguacate y el mango MALO (13), señala que para obtener máximas cosechas, se necesitan por lo menos 1,4 kgs de nitrógeno por árbol, por año para el aguacate y de 1,4 a 1,8 kgs para el mango. MALLIK y DE (12) en experimentos de campo en mango, señalan que los máximos rendimientos se obtienen cuando se combinaron los elementos nitrógeno, fósforo y potasio en una relación N:P:K, haciendo N = 1, de 1,1:0,27:1,0. Lo antes expuesto confirma en parte lo referente a que los elementos exigidos en mayor proporción por el mango son el nitrógeno y el

CUADRO 3 - Extracción de nutrientes en gramos por tonelada de frutos frescos, y su producción media por hectárea (1).

cultivo	variedad y/o clon	gramos					producción media kg/ha
		N	P	K	Ca	Mg	
Aguacate	Pollock	2910	629	2988	550	314	25.428
	Waldin	3013	813	3492	669	287	20.904
	Sta Ana	3694	651	3368	543	869	9.204
	Sta Clara	2991	854	4273	427	427	4.680
	X	3152	736	3530	547	474	15.054
Mango	Haden	5015	905	6704	5042	2624	30.024
	Zill	2909	904	5951	4700	2859	19.912
	Glenn	5173	937	5295	5607	2178	11.520
	Manga Criolla	7328	706	9091	4989	4047	10.944
	Bocado	5248	342	5480	5275	2438	18.576
	X	5134	758	6504	5122	2829	18.950
Nispero	Brown Sugar	982	166	1595	1040	150	8.649
	Prolific	1031	146	1422	1094	140	6.396
	X	1006	156	1508	1067	145	7.522
Guanabana	Criolla	2966	535	2527	988	153	6.371

(1) - Obtenidos en el Campo experimental del CENIAP.

potasio y que este cultivo tiene requerimientos mayores en nitrógeno que el cultivo del aguacate. Por otra parte ROY, MALLIK y DE (16), señalan que los requerimientos de fósforo por el mango son inferiores a los del potasio ; los resultados obtenidos concuerdan en este aspecto.

YOUNG y CAMPBELL (21) y AVILÁN (1), obtuvieron incrementos significativos en la producción con la fertilización en mango, especialmente con abonos nitrogenados.

En relación al níspero, RUEHLE (12), para suelos poco profundos y calcáreos de Florida (USA), señala la obtención de abundantes cosechas, mediante la aplicación de una mezcla conteniendo nitrógeno, fósforo, potasio y magnesio en una relación 4-7-5-3 en cantidades proporcionales al tamaño de los árboles. Comparando la relación N-P-K-Mg obtenida en el presente trabajo (N : 1) de 1-0, 15-1, 1,2-0,12, con la recomendación por el autor antes citado (1-1,75 - 1,2-0,7), son muy similares, a excepción del fósforo y el magnesio, diferencia que se explicaría en razón a las características químicas de los suelos (calcáreos).

Las investigaciones en relación a la guanábana son escasas, POPENOE (15), señala que usualmente se atribuye a la falta de polinización de las flores y la baja producción de este cultivo. Sin embargo, a las diferencias de los niveles nutricionales entre las plantas provenientes en su gran mayoría de semilla, atribuye este autor las diferencias de producción existentes entre árboles. La fertilización nitrogenada incrementa la producción. En el presente trabajo el nitrógeno es el elemento extraído en mayor proporción por el fruto.

## CONCLUSIONES

El potasio y el nitrógeno fueron los nutrientes extraídos en mayores cantidades, seguidos en orden decreciente por los elementos : calcio, fósforo y magnesio.

El mango fue el cultivo que extrajo las mayores cantidades de nutrientes.

## BIBLIOGRAFIA

1. AVILÁN (L.).  
Cuatro años de fertilización en Mango (*Mangifera indica*, L.) en suelos de la Serie Maracay.  
*Agronomía Tropical* 24 (2), 97-106. 1974.
2. AVILÁN (L.), CHIRINOS (A.V.) y FIGUEROA (M.).  
Exportación de nutrientes por una cosecha de Aguacate (*Persea americana* MILL.)  
en Resúmenes. XXVII Congreso anual. Sociedad Americana de Ciencias Hortícolas, Región Tropical, Mazatlán, México, 1979.
3. AVILÁN (L.), LABOREM (G.), FIGUEROA (M.) y RANGEL (L.).  
Exportación de nutrientes por una cosecha de guanábana (*Annona muricata* L.).  
*Agronomía Tropical* (en prensa), 1980.
4. AVILÁN (L.) y MENESES (L.).  
Efecto de las propiedades físicas del suelo sobre la distribución de las raíces del mango (*Mangifera indica* L.).  
*Turrialba*, 29 (2) 117-122, 1979.
5. AVILÁN (L.), LABOREM (G.), FIGUEROA (M.) y RANGEL (L.).  
Exportación de nutrientes por una cosecha de níspero (*Achras sapota* L.).  
*Agronomía Tropical*, (en prensa), 1980.
6. CONSEJO NACIONAL DE LA INDUSTRIA PETROQUÍMICA.  
Programa nacional de Fertilizantes. 1976-1985, Caracas, Secretaría Técnica ejecutiva, 1976, 134 p.
7. CHANDLER (W.H.).  
Frutales de hojas perennes.  
Trad. J. de la Loma.  
*Ier Edic., México, UTEHA*, 1962.
8. HIROCE (R.), CARVALHO (A.M.) de, BATAGLIA (C.), FURLANI (P.), FURLANI (A.), DOS SANTOS (R.) y ROMANO GALLO (J.).  
Composição mineral de frutos tropicais na colheita.  
*Bragantia*, 36 (14), 155-164. 1977.
9. JACOB (A.) y VON UEXKULL (H.).  
Fertilización, nutrición y abonado de los cultivos tropicales y subtropicales.  
Traducción L. LÓPEZ MARTÍNEZ DE ALBA, Wageningen, Holanda H. Vserman Zonen, 1964, 626 p.
10. LABOREM (G.), AVILÁN (L.) y FIGUEROA (M.).  
Extracción de nutrientes por una cosecha de Mango (*Mangifera indica* L.).  
En resúmenes, XXIX Congreso Anual, Sociedad Americana de Ciencias Hortícolas, Región Tropical, Santiago de Chile, 1978, 49 p.
11. MALAVOLTA (E.).  
Manual de química agrícola adubos e adubação.  
Editora Ceres, São Paulo, Brasil, 1967, 606 p.
12. MALLIK (P.C.) and DE (B.N.).  
Manures and manuring of the mango and the economics of mango culture.  
*Indian J. Agric. Sci.*, 22, 151-156, 1952.
13. MALO (S.).  
Mineral nutrition of avocados and other tropical fruits in South Florida.  
*Proceedings Caribbean Region, American Society Horticultural Science*, 10, 101-107, 1966.
14. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y CRIA.  
Memoria y Cuenta del año 1978. Caracas, 1979.
15. POPENOE (J.).  
Estudios especiales sobre el cultivo de frutales en Venezuela.  
*Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía*, 1961, 7 p.
16. ROY (R.A.), MALLIK (P.C.) and DE (B.N.).  
Manuring of the mango (*Mangifera indica* L.).  
*Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 57, 9-16, 1951.
17. RUEHLE (G.).  
The sapotille in Florida  
*University of Florida, Circular S-34*, 1951, 10 p.
18. SING (L.B.).  
The mango.  
*World crops, book*, 1960.
19. SMITH (P.) y SCUDDER (K.).  
Some studies of mineral deficiency symptoms in mango.  
*Proc. Mango Forum*, p. 21-27, 1952.
20. TANGO (J.S.), Da COSTA (S.I.) et al.  
Composition du fruit et de l'huile de différentes variétés d'avocats cultivées dans l'Etat de São Paulo.  
*Fruits*, 27 (2), 143-146, 1972.
21. YOUNG (T.) and CAMPBELL (C.W.).  
Mango fruitfulness.  
*A.R. Univ. Fla. Agric. Exp. Sta. Gainesville, Jun*, p. 353, 1961.