

EL EFECTO DE ALGUNOS FACTORES AGRONOMICOS SOBRE LA PRODUCCION DE LEGUMBRES EN HONDURAS

John H. MacGillivray ¹ ²

HONDURAS posee tierras de altura que reúnen condiciones adecuadas para el cultivo de una gran variedad de legumbres durante casi todo el año. Las condiciones climáticas favorecen el crecimiento rápido de las plantas debido a que las fluctuaciones en la temperatura diaria y la duración del día son pequeñas. La humedad del suelo es un factor limitante únicamente durante la estación seca del año, pero este problema puede ser resuelto ventajosamente por medio de riegos adecuados. Un área pequeña dedicada al cultivo de legumbres está en capacidad de producir una gran cantidad de alimento si se explota de una manera adecuada, es decir, siguiendo un plan que contemple ciertos principios agronómicos que controlan en gran parte la producción de legumbres. El objeto de este artículo es señalar la importancia de algunos de esos principios. Se discutirá, brevemente, el efecto de la temperatura sobre el crecimiento y desarrollo de las plantas; el efecto de la du-

¹ Profesor de Olericultura en la Facultad de Agronomía de la Universidad de California, EE. UU. de A.

Durante el segundo semestre de 1949, el autor se dirigió a Centro América con el propósito de visitar algunas de las instituciones que se dedican a la investigación agrícola en esta región. Durante la mayor parte de este período, el autor disfrutó de la hospitalidad de la Escuela Agrícola Panamericana, y en particular, de la fineza de algunos de sus miembros como el Dr. Wilson Popenoe, el Dr. Louis Williams y el Ing. Agr. Jaime Villegas.

² Este artículo ha sido traducido al castellano por Eduardo Jiménez S., profesor de Horticultura de la Escuela Agrícola Panamericana. Al hacer la traducción, fué necesario hacer algunas modificaciones, tanto en el título como en el texto del original. El único motivo que inspiró tales cambios fué hacer del valioso trabajo del profesor MacGillivray, un artículo que estuviera al alcance del agricultor centroamericano, y en manera especial del hondureño.

ración del día (número de horas-luz diarias) sobre la formación de bulbos de cebolla; la importancia de los riegos adecuados; la producción de tomate, y el abastecimiento de semillas y su almacenamiento adecuado. Una discusión más detallada de los factores esenciales que afectan la producción de legumbres puede ser encontrada en los respectivos libros de texto, una lista parcial de los cuales se incluye en las referencias de este artículo. La circular N° 32 de la Estación Experimental Federal de Puerto Rico, por Childers *et al* (2), contiene información muy útil en relación con la producción de legumbres en los trópicos.

CLIMA Y SUELO DE EL ZAMORANO, HONDURAS

El Zamorano está localizado en el valle del río Yegua-re, a una distancia de 36 km. hacia el sureste de Tegucigalpa, la capital de Honduras. En este mismo valle está situada la Escuela Agrícola Panamericana, cuyas tierras están a una elevación aproximada de 800 m. sobre el nivel del mar. La temperatura en esta área es moderada, pues no hay heladas ni excesivos calores. Durante el período comprendido entre octubre de 1946 y octubre de 1949, la temperatura más baja que se registró fue de 7° C., y la más alta 36° C., * El promedio anual de la precipitación pluvial durante el período 1944-49 fue de 114 mm. (45.7 plg.) variando entre 67 y 127 mm. (27 y 51 plg.). Durante los meses comprendidos entre diciembre y mayo, la precipitación es menor de 25 mm, aunque bien puede llegar a los 50 mm. en un solo mes. La humedad relativa oscila entre 85 y 95% a las 6 a.m., y entre los 40 y 65% a las 2 p. m. El Zamorano está localizado a los 14° de latitud norte, lo cual hace que la duración del día sea algo más variable que en otros lugares centroamericanos situados hacia el sur. De acuerdo con los datos presentados en la tabla 1, el número de horas-luz diaria correspondiente a El Zamorano durante el 21 de junio es 12.9 y para el 21 de diciembre es 11.3. Los suelos usados en la producción de legumbres comprenden los francoarcillosos, francoarcilloarenosos y arcillas

* Al convertir la temperatura de °F a °C, se han omitido las fracciones.

de origen volcánico. El contenido de materia orgánica de estos suelos es relativamente bajo, y generalmente están mezclados con piedras de regular tamaño.

LA RELACION QUE EXISTE ENTRE LA TEMPERATURA Y LAS PLANTAS

Todos los procesos que se operan en una planta son regulados por diversos factores ambientales e internos, siendo la temperatura uno de los factores climatéricos más importantes. La temperatura afecta los procesos ligados con el crecimiento y desarrollo vegetal, incluyendo fotosíntesis, transpiración, respiración, absorción de agua y los nutrientes disueltos, y la floración de muchas plantas. Entre los efectos desfavorables de la temperatura se pueden citar la floración prematura del apio, repollo y lechuga. El apio y el repollo producen flores cuando después de ser expuestos a bajas temperaturas (alrededor de 7°C.), mientras que la lechuga lo hace cuando la temperatura es alta*. Otro efecto desfavorable de las bajas temperaturas es el de reducir la resistencia al almacenamiento de las frutas que han sido afectadas por las heladas. La temperatura también puede modificar los efectos de la duración del día. La formación de bulbos de cebolla, por ejemplo, ocurre cuando los días son largos y las temperaturas relativamente altas. Se puede decir, por lo tanto, que la temperatura influye en la determinación de la época de siembra de los cultivos.

La siguiente clasificación de legumbres ha sido adaptada por MacGillivray (4) de la información presentada por Boswell y Jones en su artículo "Climate and Vegetable Crops" (1).

TERMO-CLASIFICACION DE LAS LEGUMBRES

I. Cultivos de Clima Frío

Grupo A. Prefieren temperaturas mensuales cuyo promedio oscile entre 16 y 18° C. Pueden soportar ligeras heladas.

* Nota del traductor. Esta información ha sido tomada del libro "Vegetable Crops", por H. C. Thompson. McGraw-Hill Book Co. Inc. 1949, páginas 243, 275 y 292.

das. No toleran altas temperaturas (cuando el promedio mensual es mayor de 17° C.)

Espinaca

Repollo

Broccoli

Grupo B. Prefieren temperaturas mensuales cuyo promedio oscile entre 16 y 18° C. Son dañados por las heladas cuando están próximos a su madurez. No toleran altas temperaturas, al igual que los cultivos del Grupo A.

Coliflor

Alcachofa

Apio

Lechuga

Arveja

Papa

Zanahoria

Grupo C. Se adaptan a climas con temperaturas mensuales cuyo promedio mensual oscile entre 13 y 24° C. Toleran las heladas.

Cebolla

Espárrago

II. Cultivos de Clima Caliente

Grupo D. Se adaptan a climas con temperaturas mensuales cuyo promedio oscile entre 18 y 27° C. Son dañados por las heladas.

Maíz dulce

Tomate

Pepino

Habichuelas

Pimiento

Melón

Frijol Lima

Ayote

Grupo E. Cultivos que tienen un ciclo de crecimiento largo. Requieren altas temperaturas con un promedio mensual mayor de 21° C.

Sandía

Camote

Berenjena

La anterior clasificación fué ideada para ayudar en la selección de la época de siembra de las legumbres cultivadas en los Estados Unidos. En vista de que las condiciones climáticas cambian con la zona, resulta interesante investigar la relación que existe entre la temperatura y el cultivo de legumbres en Centro América. La siguiente lista indica cuándo pueden ser cultivadas ciertas plantas en esta región.

I. Cultivos de Clima Frío que pueden ser sembrados durante todo el año.

Remolacha	Puerro	Cebolla
Repollo	Lechuga	Nabo

II. Cultivos de Clima Frío que crecen mejor de noviembre a enero.

Coliflor	Arveja	Apio
Broccoli		Papa

III. Cultivos de Clima Caliente que pueden ser sembrados durante todo el año.

Pepino	Pimiento	Maíz dulce
Berenjena	Habichuelas	Tomates
Okra	Ayote	Camote

OBSERVACIONES GENERALES

Algunas de las legumbres antes mencionadas son cultivadas con dificultad debido a las enfermedades, las plagas o la sequía, pero controlando estos factores limitantes esos cultivos pueden ser sembrados con éxito. Aunque la cebolla puede ser cultivada durante todo el año, la formación de bulbos sólo ocurrirá durante la época de días largos; el almacenamiento prolongado de los bulbos generalmente es infructuoso debido a que éstos no son curados de la manera más apropiada, y a que las variedades usadas en sí no son resistentes al almacenamiento. En el caso del camote, no hay mayores problemas pues el producto puede ser mantenido en el suelo hasta que se necesite.

Comparando los cultivos enumerados en los cinco grupos de la termo-clasificación, se observa que éstos pueden ser sembrados en El Zamorano durante todo el año debido a la ausencia de temperaturas extremas. Las temperaturas máxima y mínima para los cultivos en los cinco grupos son 27 y 13° C., respectivamente, y la mayoría de ellos crecen bien a 18° C. El promedio mensual de las temperaturas en El Zamorano varía entre 20 y 25° C. No obstante que los cultivos incluidos en los grupos A y B no toleran temperaturas cuyo promedio mensual sea mayor de 17° C., éstos pueden cultivarse en esta región porque las fluctuacio-

nes son relativamente pequeñas, lo cual hace posible la producción conjunta de legumbres con distintos requerimientos térmicos. Desde el punto de vista de la producción de semillas en escala comercial, la falta de temperaturas lo suficientemente bajas como para inducir la floración de plantas bienales, puede constituirse en una limitación para la industria al menos de que el frío requerido sea suplido por medios artificiales.

LA RELACION QUE EXISTE ENTRE LA DURACION
DEL DIA Y LAS PLANTAS

Los principios del FOTOPERIODISMO, o sea el efecto que tiene la duración relativa del día y la noche sobre el crecimiento y desarrollo de las plantas, fueron primeramente comprendidos y enunciados con claridad por Garner y Allard en 1920*. Este factor es muy importante en la floración de las plantas conocidas como de días cortos, y de días largos. También controla, según se dijo, la formación de bulbos de cebolla. En la zona tropical la duración del día no cambia mucho en el transcurso del año, mientras que en la zona templada se registran variaciones que van desde 10½ hasta 13½ horas de luz a los 24°, y de 8½ hasta 16½ horas de luz a los 49° de latitud norte.

Para facilitar la labor de selección de las variedades de cebolla de mejor adaptación a distintas latitudes, han sido incluidas las tablas 1 y 2, las cuales dan la duración del día en distintas regiones del hemisferio, y una lista de variedades con sus respectivos requerimientos de luz diaria. Según la información contenida en esas tablas, las variedades que mejor se adaptan a las condiciones de El Zamorano son aquellas pertenecientes al grupo de 12 horas, existiendo la posibilidad de que también formen bulbo las variedades que requieren 13 horas. El número de ciclos de 24 horas necesario para inducir la formación de bulbos es desconocida, pero las observaciones indican que éste puede ser de 8 a 15 aproximadamente. A 14° de latitud norte hay una épo-

* Nota del traductor. Según concepto expresado por Bonner & Galston en su libro "Principles of Plant Physiology". W. H. Freeman & Co. San Francisco, Pág. 393. 1952.

ca que se extiende desde el 10 de marzo hasta el 2 de octubre en la cual los días tienen una duración de 12 horas. Dentro de estos límites hay otro período más corto que va del 20 de abril al 23 de agosto en el cual los días se prolongan por 12½ horas.

Distintas variedades de cebolla muestran diferencias en cuando a la resistencia al almacenamiento se refiere. Entre las variedades adaptadas a El Zamorano, solamente la Red Creole posee esta buena característica. Para que la cebolla pueda ser guardada por un tiempo relativamente largo sin que sufra mayor deterioro, es necesario que además de contar con la resistencia natural, el producto haya sido bien curado. Con el objeto de favorecer una curación adecuada, debería ensayarse, especialmente en las regiones húmedas, el uso del calor artificial para acelerar la evaporación del exceso de agua de la cebolla recién cosechada.

Tabla 1

Duración Aproximada del Día a Diferentes Grados de Latitud Norte

Grados	Ciudades	Nº de Horas-Luz desde el Amanecer hasta el Anochecer		
		Dic. 21	Mar. 21 Set. 21	Jun. 21
32	El Paso, Texas	10.0	12.2	14.3
28	Guaymas, México	10.3	12.2	13.9
24	Durango, México	10.6	12.2	13.6
20	Habana, Cuba	10.9	12.1	13.3
	Ciudad de México			
18	Coatzacoalcos, México	11.0	12.1	13.2
	Ponce, Puerto Rico			
16	Tehuantepec, México	11.1	12.1	13.1
14	Tegucigalpa, Honduras	11.3	12.1	12.9
	(El Zamorano)			
12	Managua, Nicaragua	11.4	12.1	12.8
10	San José, Costa Rica	11.5	12.1	12.7
5	Bogotá, Colombia	11.8	12.1	12.4
0	Quito, Ecuador	12.1	12.1	12.1

Fuente: "Tide Tables, West Coast, North and South America, 1952. U. S. Department of Commerce, Coast and Geodetic Survey"

Latitud de otras Ciudades: Tampa, Florida 28°; Mérida, Yucatán, México 21°; Ciudad de Guatemala 14° 30'; San Salvador 13° 45'; Caracas, Venezuela 10° 30'; Medellín, Colombia 6° 15'; Kingston, Jamaica 18°.

Tabla 2

Duración del Día Requerida para la Formación del
Bulbo por Algunas Variedades de Cebolla

Duración del Día o Nº de Horas-Luz	Variedades de Cebolla
12	Yellow Bermuda, Excel, Crystal Wax, L-690 (Laredo 690), Red Creole, Early Grano
13	California Early Red, Ebenezer, San Joaquín
13½	Early Yellow Globe, Mountain Danvers, Ohio Yellow Globe, Australian Brown, White Portugal, Southport White Globe, Southport Yellow Globe
14	Red Wethersfield, Southport Red Globe, Italian Red
14½	Yellow Globe Danvers
15½	Sweet Spanish
16	Walska

Entre las plantas que florecen cuando los días son cortos, o más correcto, cuando las noches son largas, están el chayote y el camote. Otras plantas lo hacen cuando los días son largos, y constituyen tal vez el grupo más numeroso, hallándose entre éstas el rábano, el repollo chino y la espinaca. Finalmente, hay plantas como el maíz dulce y el tomate que forman parte del grupo de plantas neutras, o insensibles al fotoperíodo, cuya floración es controlada por otros factores. En el caso del tomate, por ejemplo, se dice que la producción de flores la controla principalmente el número de nudos diferenciados*. Entre las plantas cultivadas que responden a la duración del día se observa una gran variación en cuanto al número de horas-luz requerido para inducir el efecto fotoperiódico. Unas necesitan de 12 a 14 horas, siendo muy probable que dentro de estos límites florezcan tanto las plantas de días largos como las de días cortos, aunque tal vez no lo hagan al máximo de sus capacidades. En El Zamorano, la duración del día favorece a las plantas de días cortos y aquellas insensibles a este factor. Por lo tanto, es muy posible que muchas de las plantas que requieren días relativamente largos no puedan florecer abundantemente aun cuando la iluminación alcanza su mayor duración, o sea 12.9 horas en las fechas próximas al 21 de junio.

* Nota del traductor. Según Bonner & Galston. "Principles of Plant Physiology", pág. 295. 1952.

RIEGO

Un conocimiento muy generalizado entre los agricultores es que los riegos son indispensables para obtener buenas cosechas aun durante la estación lluviosa. Sin embargo, muchos hortelanos desconocen la relación tan importante que existe entre el tipo del suelo, la profundidad alcanzada por las raíces y la cantidad de agua suplida en cada riego. Para obtener el mayor beneficio de las irrigaciones, es necesario que la cantidad de agua que se añade sea suficiente como para mojar completamente la capa del suelo abarcada por la zona radicular del cultivo en referencia. Generalmente se estima que un riego de 25 mm. puede llenar las exigencias de agua de los cultivos cuyo sistema radicular es superficial, y que para las plantas con sistemas radiculares profundos la aplicación debe ser por lo menos de 150 mm. (6 plg.), especialmente si el suelo es pesado. Con riegos ligeros y frecuentes hay poca penetración del agua en el suelo, lo cual trae como consecuencia que las raíces se limiten a crecer principalmente en esta capa superficial húmeda. En cambio, si los riegos son abundantes y aplicados a intervalos largos, el agua profundiza más, el sistema radicular es más extenso y por lo tanto la planta está capacitada para hacer un mejor uso de la humedad y los nutrientes ya que el volumen de suelo a su disposición es necesariamente mayor. Con el objeto de controlar la eficiencia de los riegos, todo agricultor debería examinar el suelo antes y después de hacer cada aplicación para estimar la cantidad de agua requerida, o si acaso fuese necesario añadir una cantidad extra para obtener el humedecimiento buscado. Una discusión más completa sobre este tema puede encontrarse en algunas de las referencias (4, 12).

PRODUCCION DE TOMATE

Aún siendo el tomate originario de la América Tropical, las cosechas que se obtienen de su cultivo en esta región no son muy grandes debido al escaso control que en general se ejerce sobre las plagas y enfermedades. En El Zamorano, una de las enfermedades de mayor importancia económica es la marchitez bacteriana, la cual ha sido

también reportada en otras áreas tropicales y en el sur de los Estados Unidos (14). La enfermedad persiste en el suelo por varios años lo cual hace su control un tanto difícil por medio de la rotación de cultivos. En vista de que el patógeno puede invadir la planta a través de las heridas causadas a las raíces durante el trasplante, es que la siembra de tomate directamente al campo parece ser una solución adecuada del problema, principalmente si los suelos que se usan para almacigales están contaminados con la enfermedad. Eddins encontró que llevando la acidez del suelo a un pH 4 por medio de la aplicación de azufre en polvo durante el verano, y agregando luego cal en el otoño para subir el pH a 5 aproximadamente, se podía reducir la cantidad de bacterias responsables de la marchitez lo suficiente como para que el tratamiento sea de aplicación comercial. Las temperaturas altas y el exceso de humedad en el suelo son factores que favorecen la virulencia de esta enfermedad. Al respecto, la Estación Experimental Federal de Puerto Rico ha reportado algún éxito con el cruce efectuado entre la variedad Luisiana Pink y una variedad nativa resistente. Otra variedad tropical es la Turrialba, desarrollada por E. H. Casseres. Ensayos de variedades realizados en El Zamorano indican que hay diferencias apreciables de adaptabilidad a las condiciones de este lugar. El trabajo de selección de las variedades extranjeras así como de producción de otras nuevas debería recibir mayor atención en el trópico.

La temperatura se sabe que afecta la formación de frutos, siendo aquellas que varían entre 21 y 29° C. las más favorables para la fructificación.

PRODUCCION DE SEMILLA

La mayoría de las legumbres son reproducidas sexualmente. Por lo tanto, el costo de la semilla, el almacenamiento adecuado para mantener el poder germinativo, el tratamiento antes de la siembra con substancias protectoras que aseguren una mayor germinación en el campo, y la adaptabilidad de las variedades son factores de gran importancia. Una gran porción de semilla usada en Honduras es adquirida en los Estados Unidos, donde las varieda-

des han sido desarrolladas para satisfacer las exigencias de las áreas productoras de legumbres de ese país. En vista de que las condiciones ambientales en ambas regiones son diferentes, es necesario que en América tropical se establezcan centros productores de semilla adaptable a este medio.

Algunas de las reglas seguidas en la producción de semilla indican que para prevenir el cruzamiento de las plantas que son naturalmente autopolinizadas como frijol, arveja y lechuga, las distintas variedades deben sembrarse a una distancia no menor de 4 m. entre ellas. En el caso del tomate, pimiento y berenjena, es mejor que las respectivas variedades estén a 50 m. de separación, aun cuando estos cultivos también son autopolinizados. Finalmente, cuando se trate de aquellos cultivos que puedan entrecruzarse fácilmente como la remolacha, zanahoria, broccoli, melón, ayote, pepino, apio, repollo chino, cebolla, maíz dulce, espinaca, nabo y sandía, deberá guardarse una distancia mínima de 450 m. entre variedades. Existen otras reglas para el aislamiento, pero las mencionadas cubren las consideraciones más importantes.

El almacenamiento, para que sea adecuado, debe hacerse tomando en cuenta la relación que existe entre la humedad relativa, la temperatura y la habilidad de la semilla para retener su poder germinativo por un tiempo largo. Un estudio hecho por Toole, Toole y Gorman (11) demuestra que para obtener una buena germinación con semilla que haya sido guardada es necesario que en el almacén la humedad relativa no exceda el 45% cuando la temperatura es de 27° C., o el 60% si la temperatura es de 21° C. La vitalidad de la semilla puede ser perdida casi por completo en un período de pocas semanas, cuando la humedad relativa es 80% y la temperatura 27° C. Semilla vieja o contaminada por organismos patógenos, así como semilla de vida muy corta (cebolla), debe ser mantenida a humedades mucho menores que las recomendadas aquí. Una manera fácil de reducir el porcentaje de humedad dentro de los envases con semillas, es por medio del uso de agentes deshidrantes, como el cloruro de calcio y el gel de sílice. Estos materiales pueden someterse al ca-

lentamiento para que pierdan el exceso de humedad absorbido después de cierto uso, lo cual permite que sean empleados repetidas veces.

El tratamiento de la semilla con ciertos desinfectantes como los óxidos rojo y amarillo de cobre, arasan, semesan, spergon, etc., disminuyen las pérdidas causadas por una germinación pobre. Al usar estos compuestos deberá tenerse suficiente cuidado en seguir las instrucciones que los acompañan, ya que éstos pueden afectar la vitalidad de las semillas si no son administrados en la forma apropiada (3).

RESUMEN

El huerto de legumbres en El Zamorano ha demostrado que se puede sembrar una gran variedad de cultivos con buenos rendimientos.

El riego es esencial para que las plantas hagan un crecimiento rápido y continuo.

Algunos de los mayores problemas de esta región incluyen la limitación ambiental sobre la formación de bulbos de cebolla, principalmente entre las variedades resistentes al almacenamiento. La dificultad que se encuentra al tratar de reducir suficientemente el exceso de humedad de los bulbos cuando éstos son curados al sol. El escaso control que en general se ejerce sobre las plagas y enfermedades del tomate. La deteriorización rápida de la semilla que se mantiene bajo almacenamiento.

Tanto la producción como el consumo de legumbres en Honduras podrían ser grandemente estimulados si el precio y las facilidades de abastecimiento de la semilla son mejorados.

Referencias

1. Boswell, V. R. y Jones H. A. Climate and vegetable crops, in U.S.D. A. Yearbook 1941: 373-399.
2. Childers, N. F., Winters, H. F. Robles, P. y Plank, H. K. Vegetable gardening in the tropics, Federal Exp. Sta., in Puerto Rico. Cir. 32: 144. 1950.
3. Leach. L. D. y Houston B. R. Seed treatments for field and vegetable crops. Calif. Agr. Exp. Sta Litho. 6 p., 1944.
4. MacGillivray, J. H. Vegetable production. The Blakiston Co. N. Y. 408p., 1953.

5. Magruder, R. y Allard, H. A. Bulb formation in some American and European varieties of onions as affected by length of day. *Jour. Agr. Res.* 54: 719-752. 1937.
6. Mann, L. K. y Minges P. A. Experiments on setting fruit with growth regulating substances on field grown tomatoes in California. *Hilgardia* 19:309-318 1949.
7. Mullison, W. R. y Mullison E. Effects of several plant growth regulators on fruit set, yield, and blossom-end rot of six tomato varieties grown under high temperatures. *Bot. Gaz.* 109: 501-507. 1948.
8. Munsell, H. E., Williams. L. O., Guild. L. P., Troesch. G. N. y Harris, R. S. Composition of plants of Central America I, Honduras. *Food Research* 14: 144-164. 1949. II, Guatemala. *Food Res.* 15: 16-33. III, Guatemala. *Food Res.* 15: 34-52. 1950.
9. Scudel, H. L. Vegetable seed production in Oregon. *Ore Agr. Exp. Sta. Bull.* 512:79. 1952.
10. Thompson, H. C. Vegetable crops. McGraw-Hill Co. N. Y. 4th ed. 611 p. 1949.
11. Toole, E. H., Toole, V. K. y Gorman, F. A. Vegetable seed storage as affected by temperature and relative humidity. U.S.D.A. *Tech. Bull.* 972: 24. 1948.
12. Turville, E. S. y Hitch, D. L. Irrigating in Arizona. *Ariz Agr. Ext. Ser. Cir.* 123: 60. 1944.
13. Vegetables in the Caribbean, *Crop Inquiry Series No. 5*, Caribbean Commission, p. 87, Washington D. C. 1947.
14. Walker, J. C. Diseases of vegetable crops. MacGraw-Hill Co. N. Y. 529 p. 1952.
15. Watt, B. C. y Merrill, A. L. Composition of foods: raw processed, prepared U.S.D.A. Handbook N° 8, 147 p. 1950.
16. Watts, R. L. y Watts, G. S. The vegetable growing business.. Orange Judd Publishing Co. N. Y. 520 p. 1940.