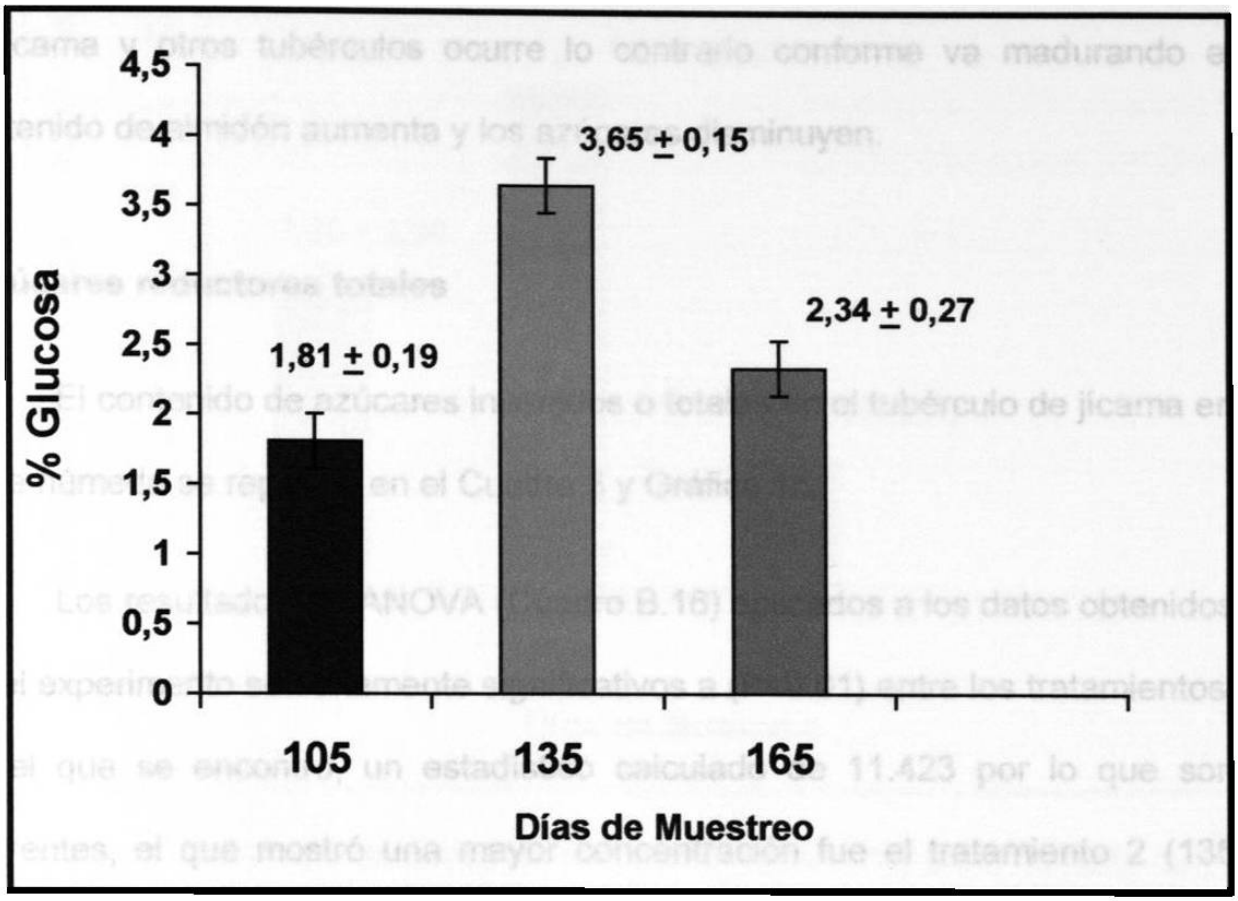
vez en la gráfica de intervalos de confianza para las medias de los tratamientos, muestra claramente la semejanza dentro de los tratamientos realizados.



Gráfica 14. Contenido de glucosa (%) base húmeda del tubérculo de jícama en tres muestreos (media ± desviación estándar).

Según los resultados obtenidos para esta variable, el contenido de glucosa para los diferentes tratamientos no hubo diferencia estadística significativa.

Charley (1979) menciona que las frutas contienen cantidades apreciables de carbohidratos, de hecho además del agua, los carbohidratos son los principales constituyentes de la fruta. Están incluidos los azúcares y almidones,

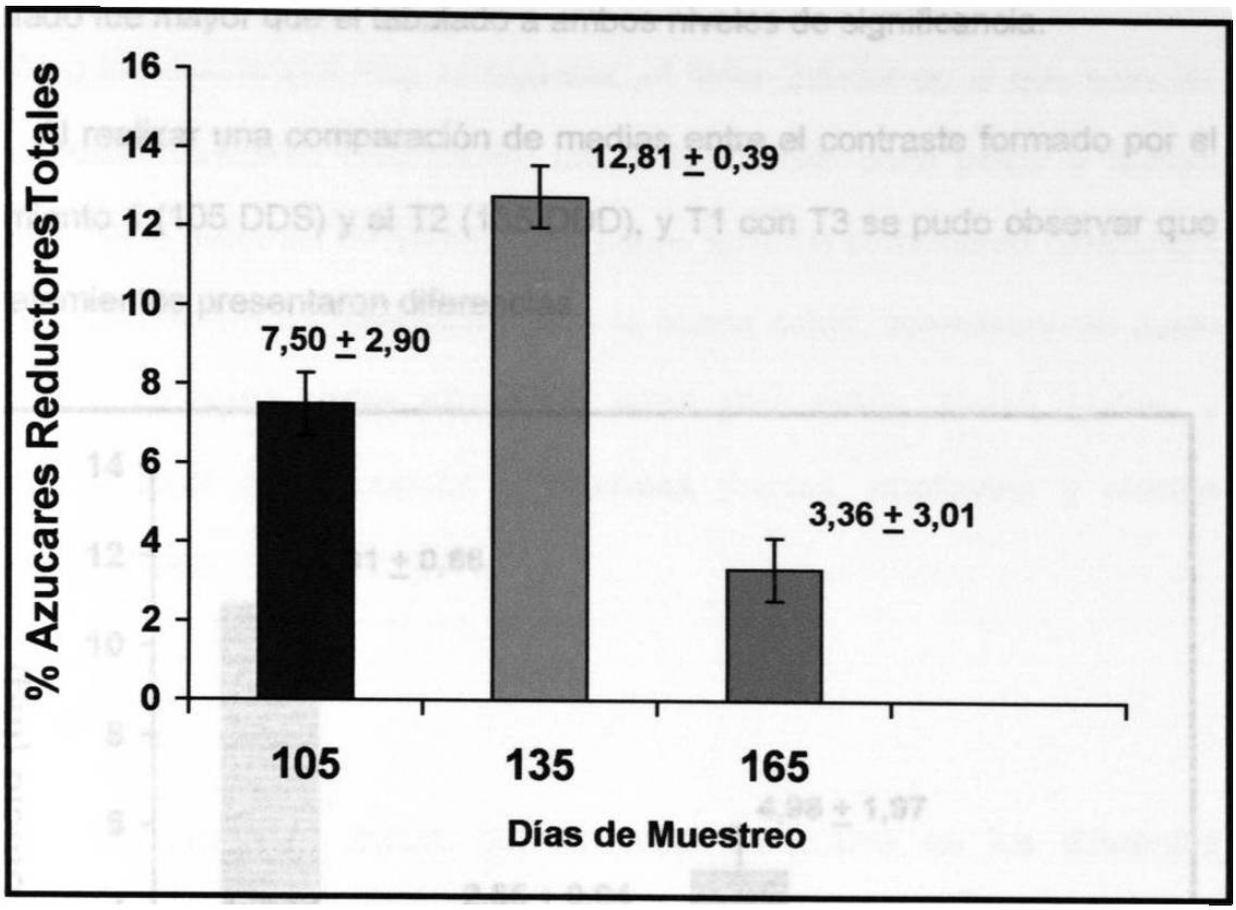
además de las celulosas, hemicelulosas y sustancias pécticas. Una fruta inmadura puede contener importantes cantidades de almidón, a medida que madura desaparece el almidón y se acumula azúcar. En cambio para el caso de la jícama y otros tubérculos ocurre lo contrario conforme va madurando el contenido de almidón aumenta y los azúcares disminuyen.

Azúcares reductores totales

El contenido de azúcares invertidos o totales en el tubérculo de jícama en base húmeda se reportan en el Cuadro 3 y Gráfica 15.

Los resultados del ANOVA (Cuadro B.16) aplicados a los datos obtenidos en el experimento son altamente significativos a ($P<0.01$) entre los tratamientos, en el que se encontró, un estadístico calculado de 11.423 por lo que son diferentes, el que mostró una mayor concentración fue el tratamiento 2 (135 DDS) de 12. 81 g por cada 100 gramos de muestra, mientras que el menor fue el tratamiento 3 (165 DDS) con 3.36% (Gráfica 14).

Al hacer una comparación de medias, se encontró que al cotejar los tratamientos T1 y T2, y el T2 contra el T3, que presentan diferentes medias, se concluye que el T2 fue el que presentó un mayor y diferente porcentaje de azúcares invertidos con respecto a los demás. Por otro lado, los otros dos tratamientos fueron diferentes y de menor contenido (Cuadro B.16 y Gráfica B.6).



Gráfica 15. Contenido de azúcares reductores totales (%) base húmeda del tubérculo de jícama en tres muestreos (media ± desviación estándar).

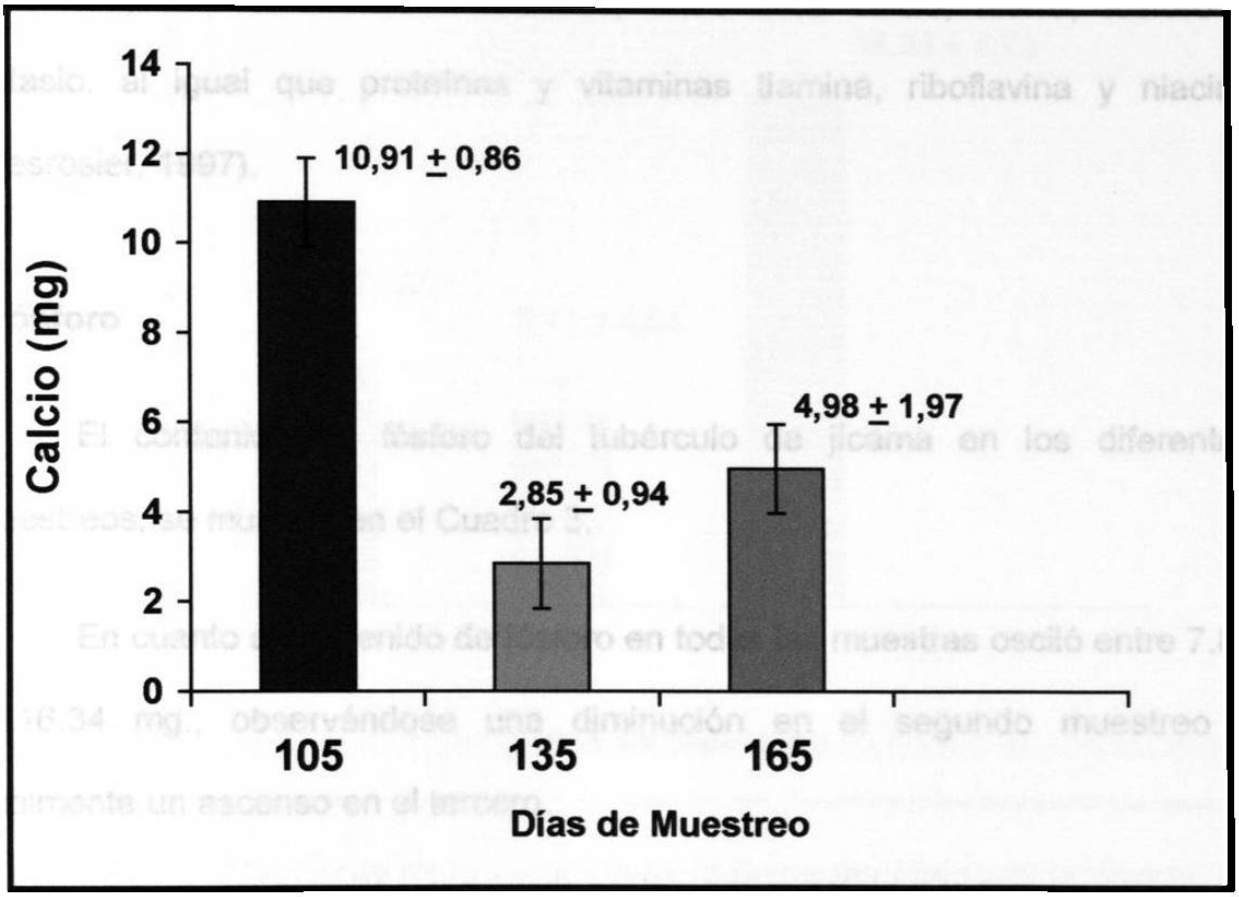
Calcio

Las cantidades de calcio encontrados en las 5 muestras analizadas aparecen en el Cuadro 3.

En el contenido de calcio en la jícama, se observa una disminución del porcentaje encontrado en base seca, en este experimento, según el Cuadro 3, se puede apreciar que entre los tratamientos hubo diferencias altamente

significativas, ($P < 0.01$), ANOVA (Cuadro B.17); se puede ver que el estadístico calculado fue mayor que el tabulado a ambos niveles de significancia.

Al realizar una comparación de medias entre el contraste formado por el tratamiento 1 (105 DDS) y el T2 (135 DDD), y T1 con T3 se pudo observar que los tratamientos presentaron diferencias.



Gráfica 16. Contenido de calcio (mg) base húmeda del tubérculo de jícama en tres muestreos (media ± desviación estándar).

En la figura 15 y en el cuadro B 17 (gráfica de intervalos de confianza) se ve la diferencia del tratamiento 1, con una mayor concentración del calcio contenido en la jícama respecto a los otros muestreos, donde los valores encontrados son muy semejantes.

Al comparar los valores reportados en la literatura, referentes al calcio presente en el tubérculo de jícama, se observa que se encuentran entre 4 a 18 mg/100 g los cuales son muy semejantes, el límite inferior es el que coincide con el tercer muestreo (165 DDS). Las frutas tienen poco calcio y fósforo (Charley,1997). Además de energía, las papas también suministran cantidades liberales de nutrimentos esenciales para la buena salud, especialmente ácido ascórbico, así como varios minerales, entre ellos calcio, hierro, fósforo y potasio, al igual que proteínas y vitaminas tiamina, riboflavina y niacina (Desrosier, 1997).

Fósforo

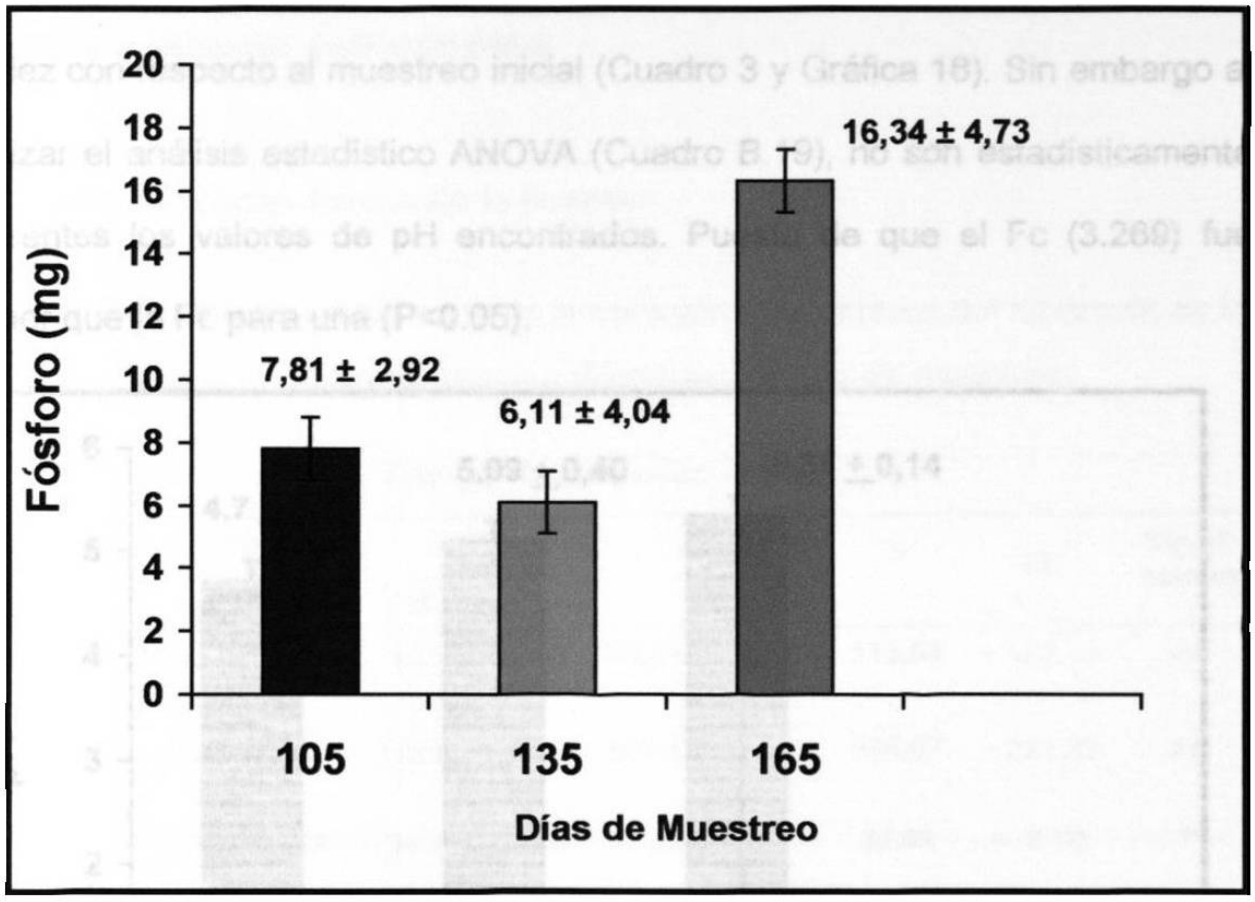
El contenido de fósforo del tubérculo de jícama en los diferentes muestreos, se muestra en el Cuadro 3.

En cuanto al contenido de fósforo en todas las muestras osciló entre 7.80 a 16.34 mg., observándose una diminución en el segundo muestreo y finalmente un ascenso en el tercero.

Estos contenidos fueron significativamente diferentes ($P<0.05$) al realizar el análisis de varianza (Cuadro B.18). Y al hacer una comparación de medias de respuesta entre los tratamientos, se encontró que los tratamientos 1-3 y 2-3 tienen diferencias en los contrastes realizados.

Se puede ver claramente en la Gráfica 17 y Cuadro B.18, que el comportamiento de los niveles de fósforo encontrados en el experimento

tuvieron algo de similitud, con una disminución en el segundo muestreo y un aumento conforme el tubérculo se va desarrollando. Al comparar esos datos, con los reportados (15–19 mg/100 g), en la literatura por Sorensen (1996) se encontraron que son similares a los obtenidos en este estudio para las del tercer muestreo.

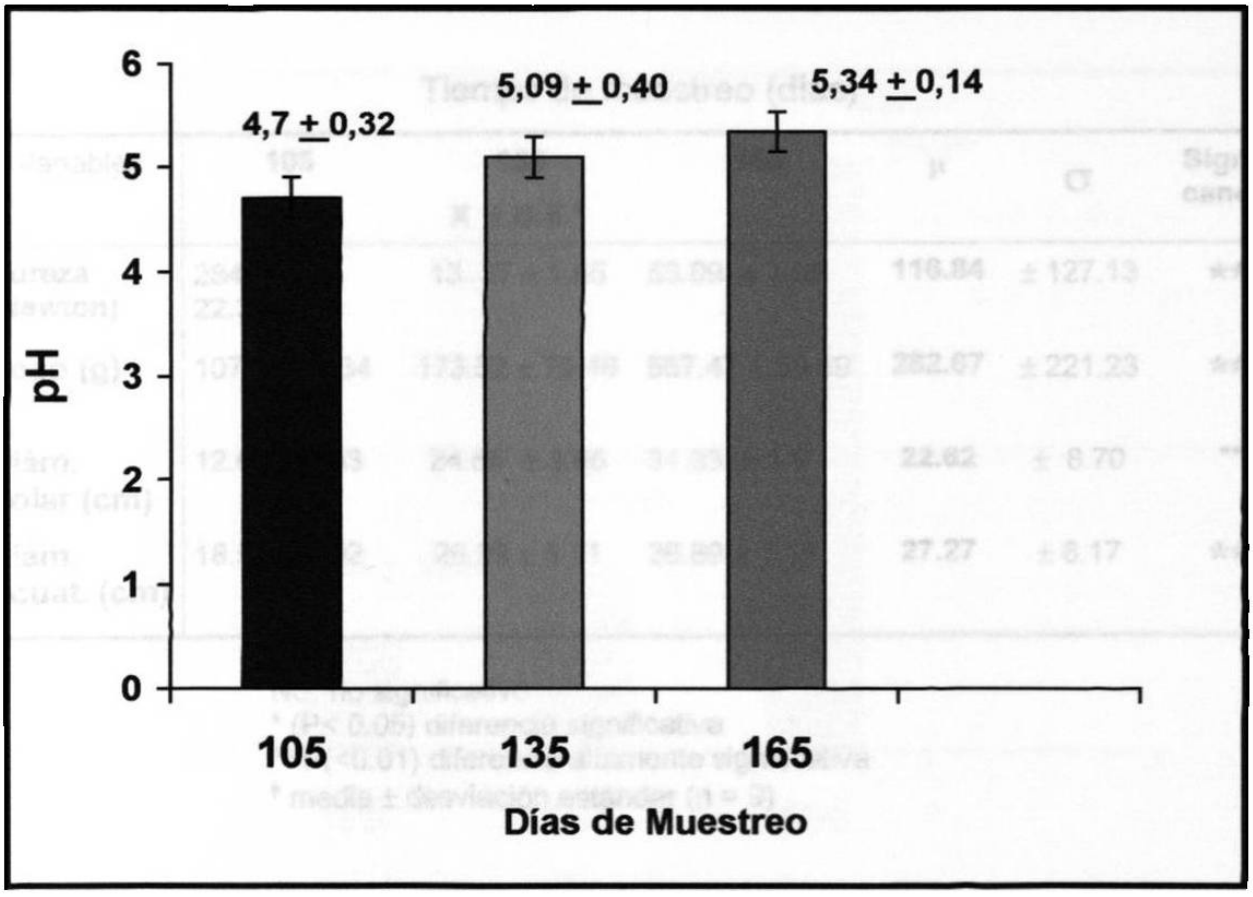


Gráfica 17 . Contenido de fósforo (mg) base húmeda del tubérculo de jícama en tres muestreos (media ± desviación estándar).

pH

Los valores de pH encontrados en las muestras para los diferentes muestreos se encuentran en el Cuadro 3.

El valor de pH aumento de 4.70 a 5.34, ésto indica una disminución en la acidez con respecto al muestreo inicial (Cuadro 3 y Gráfica 18). Sin embargo al realizar el análisis estadístico ANOVA (Cuadro B.19), no son estadísticamente diferentes los valores de pH encontrados. Puesto de que el Fc (3.269) fue menor que la Ft. para una ($P<0.05$).



Gráfica 18. Comportamiento del pH base húmeda del tubérculo de jícama en tres muestreos (media ± desviación estándar).

Al gráficar los intervalos de confianza para las medias se ve que los datos obtenidos en los diferentes muestreos son semejantes (Cuadro B. 19).

La maduración presupone un descenso de la acidez, pero al no encontrar una diferencia significativa dentro de los datos encontrados pudiéramos decir que el pH dentro de los tratamientos es muy semejante, aunque presenta una tendencia a ascender para este caso.

3. Características físicas de la jícama

Cuadro 4. Parámetros evaluados de la características físicas del tubérculo de la jícama en muestra fresca a diferentes tiempo de muestreo.

Tiempo de muestreo (días)

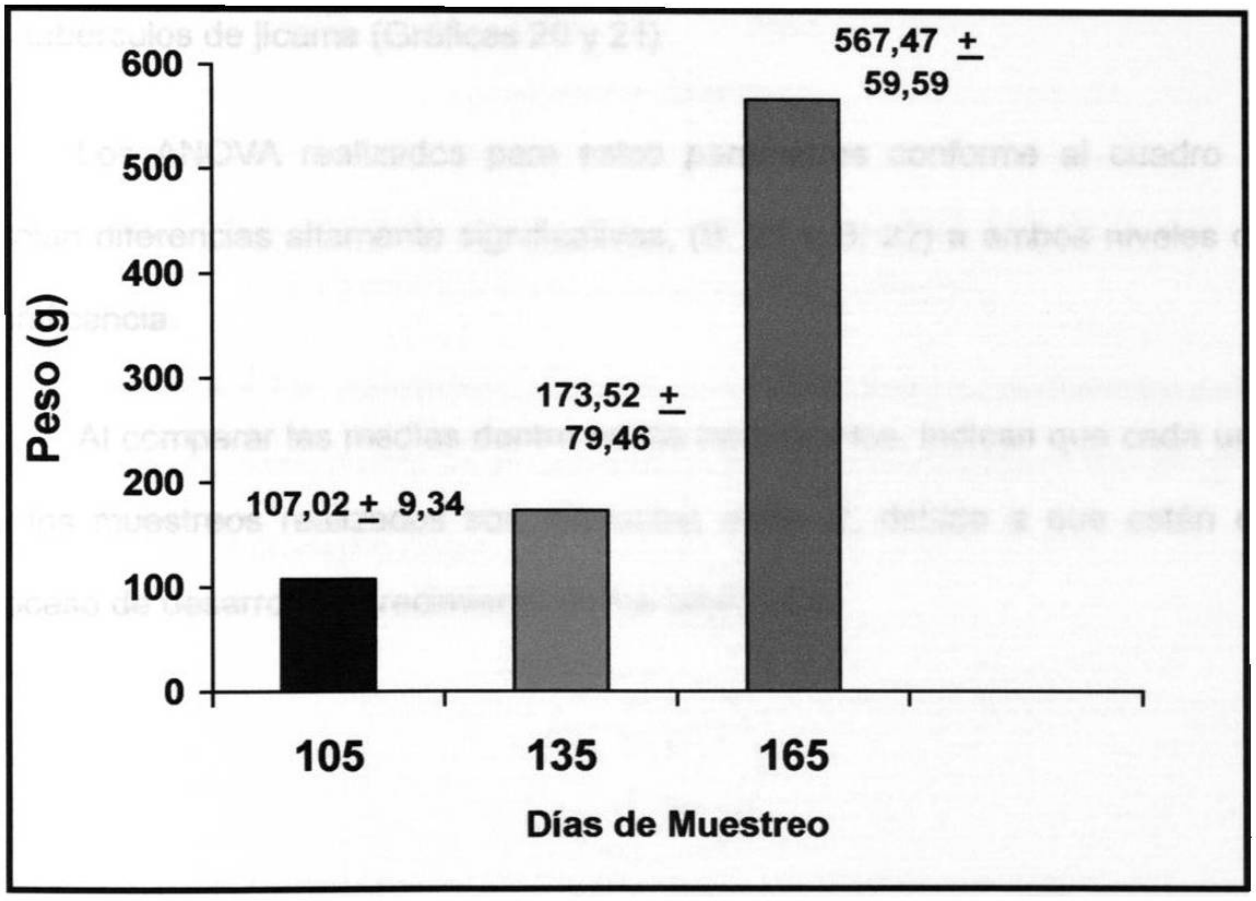
Variables	105	135 X ± D:E ♦	165	μ	σ	Significancia
Dureza (Newton)	284.06 ± 22.37	13..37 ± 1.65	53.09 ± 7.05	**116.84**	± 127.13	**
Peso (g)	107.2 ± 9.34	173.52 ± 79.46	567.47 ± 59.59	**282.67**	± 221.23	**
Diám. Polar (cm)	12.00 ± 0.33	24.55 ± 3.65	31.33 ± 1.0	**22.62**	± 8.70	**
Diám. Ecuat. (cm)	18.55 ± 1.02	26.39 ± 3.31	36.89 ± 1.16	**27.27**	± 8.17	**

NS: no significativo
* (P< 0.05) diferencia significativa
** P(<0.01) diferencia altamente significativa
♦ media ± desviación estándar (n = 9)

Peso

Como se puede observar en el análisis de varianza (Cuadro 4) se encontraron diferencias altamente significativas entre los valores de respuesta de los tratamientos, donde se encontró un estadístico F.c. de 56.007 siendo mayor que el F tabulado, a ambos niveles de significancia (Cuadro B. 20).

Los intervalos de peso para las jícamas analizadas fueron desde 100.17 hasta 633.77 g de peso (Cuadro B. 20). En la cosecha de jícama se llegan a recolectar muestras con pesos hasta 3.0 Kg (Heredia, 1985; Sánchez et al Mora, 1992).



Gráfica 19. Comportamiento del peso (g) del tubérculo de jícama en tres muestreos (media ± desviación estándar).

Entre el primer muestreo (105 DDS) y el segundo (135 DDS) la ganancia de peso en los tubérculos fue de 66%. Del segundo al tercer muestreo (165 DDS) el incremento en peso fue de 227%.

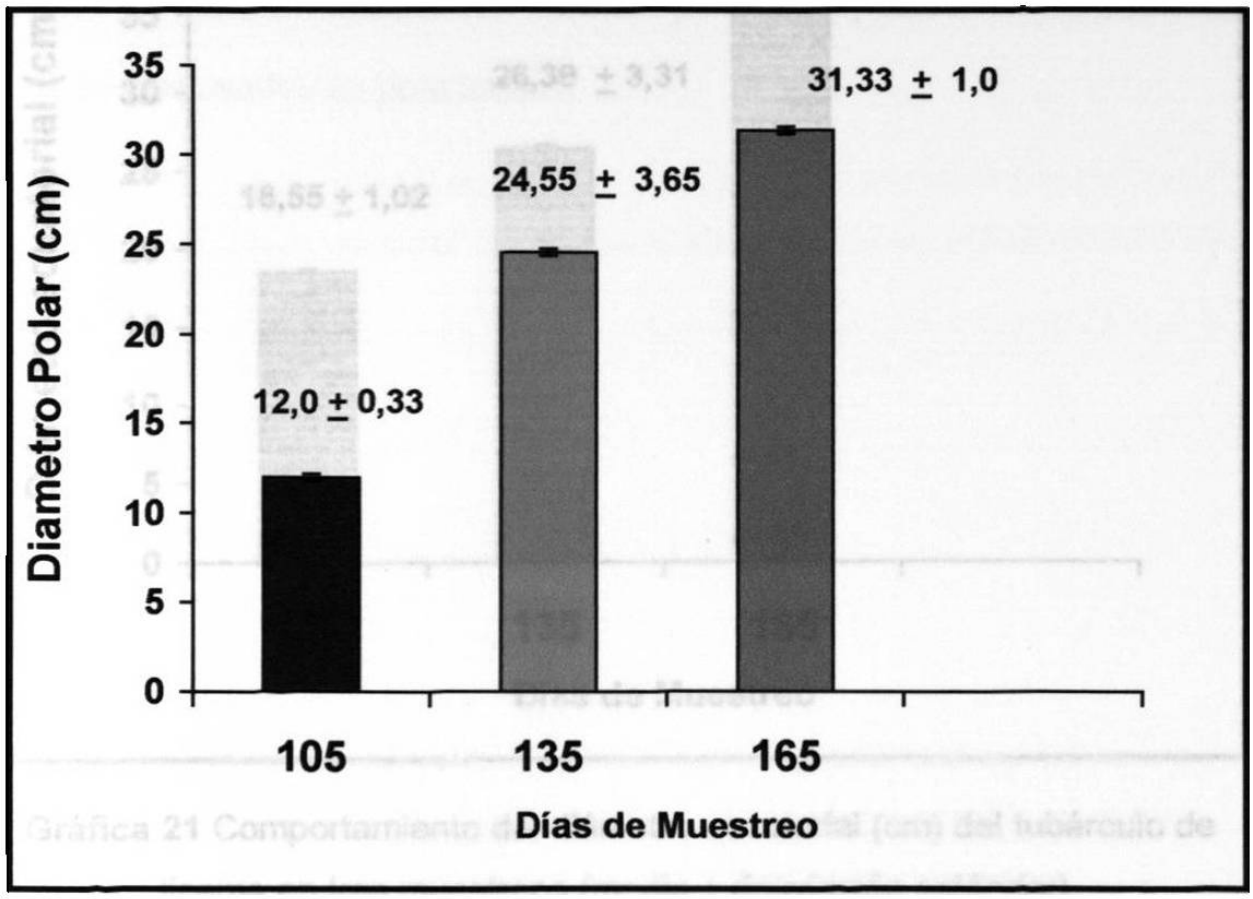
Los tubérculos de jícama pueden llegar hasta 30 cm. (de diámetro ecuatorial) a los 150 días post siembra, siendo preferidos los más achatados y los de mayor diámetro. Estos parámetros están basados en la variedad, época, método y densidad de siembra (Caro, 1988).

Diámetro Polar y Diámetro Ecuatorial

En el Cuadro 4 se muestra el diámetro polar y ecuatorial encontrados en los tubérculos de jícama (Gráficas 20 y 21)

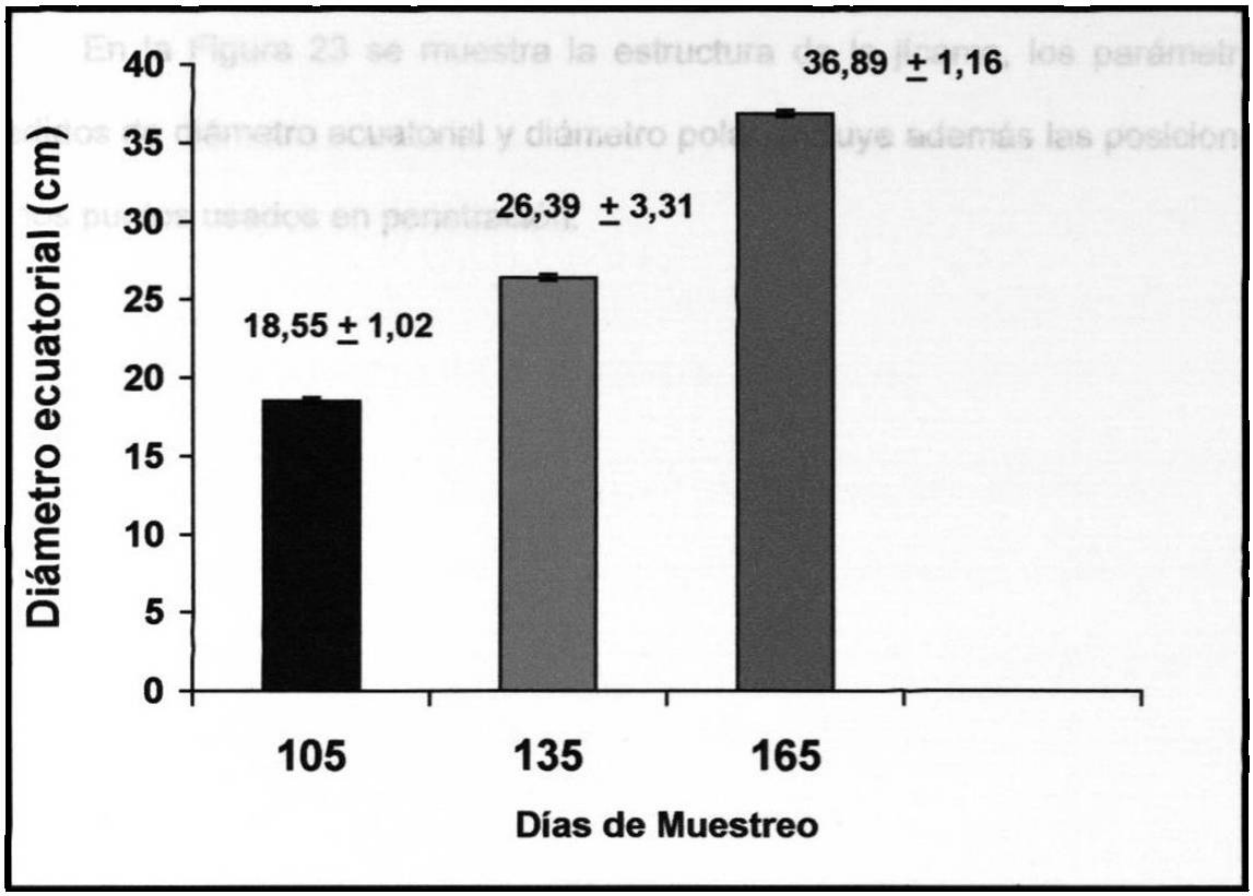
Los ANOVA realizados para estos parámetros conforme al cuadro 4, arrojan diferencias altamente significativas, (B. 21 y B. 22) a ambos niveles de significancia.

Al comparar las medias dentro de los tratamientos, indican que cada uno de los muestreos realizados son diferentes entre sí, debido a que están en proceso de desarrollo y crecimiento de los tubérculos.



Gráfica 20. Comportamiento del diámetro polar (cm) del tubérculo de jícama en tres muestreos (media ± desviación estándar).

A partir del 1er. muestreo al 2° se tuvo una ganancia en el diámetro polar de un 104%, posteriormente en los siguientes 30 días (2° muestreo) fue de 27% el aumento en el diámetro polar.



Gráfica 21 Comportamiento del diámetro ecuatorial (cm) del tubérculo de jícama en tres muestreos (media ± desviación estándar).

Se observaron para estos parámetros un peso promedio de 282.67, una media de 22.62 cm de diámetro polar y para el ecuatorial de 27.27, la diferencia entre estas dos medidas fue de 4.65 cm esto podría decirse que la estructura geométrica es ovalada.

En cuanto al diámetro ecuatorial la ganancia en el tamaño a los 135 días fue de un 42% y posteriormente (165 DDS) ganó un 39%, el desarrollo fue más lento proporcionalmente.

En la Figura 23 se muestra la estructura de la jícama, los parámetros medidos de diámetro ecuatorial y diámetro polar, incluye además las posiciones de los puntos usados en penetración.

Dureza

Como se puede observar en el Cuadro 4, en el análisis de varianza aplicado a los datos obtenidos en la prueba de textura se encontraron diferencias altamente significativas (Cuadro B. 23).

Los valores medios de la fuerza máxima de penetración para las posiciones A, B, C, y D de cada jícama de cada muestreo se muestran en la Tabla y se puede observar que en general para los tres muestreos realizados las posiciones de las jícamas presentan cierta resistencia a la penetración (Cuadro A.14).

Los valores medios de penetración entre los diferentes tratamientos realizados fueron de 284.06 N (105 DDS), 13.37 N (135 DDS) y 53. 09 N (165DDS) (Cuadro B. 30).

Dentro de los tratamientos también presentaron variaciones según la posición para el tratamiento 1 (105 DDS) la posición D presento Una mayor fuerza para ser penetrada (304.99 N), continuando con la posición A con una resistencia de 285.98 N, para la posición B y C presentaron resistencia semejante (272.76 N y 272.51N).

Las muestras recolectadas a los 135 días fueron las que presentaron menor resistencia a la penetración dentro de este estudio. Presentando una resistencia de 14.5 N para la posición B, estos muestreos también presentaron un mayor contenido de agua.

La fuerza de penetración máxima para el tratamiento 3 (165 DDS) fue de 54.95 N correspondiente a la posición A.

Concluyendo con ésto que la jícama presentó una disminución de la resistencia a la penetración para los tres muestreos conforme el tubérculo se va desarrollando, podría decirse que existe una influencia por ciertos factores o componentes de la jícama que influyen directamente sobre la textura conforme se va desarrollando el tubérculo.

Analizando los cambios en la composición que pueden tener relación con la dureza, considero importante hacer notar la disminución de fibra dietética total, la fibra cruda, el calcio, todo ésto puede tener relación de causa y efecto sobre la dureza.

La textura de las frutas y legumbres resulta de la naturaleza de las células del parénquima y de los demás componentes estructurales. La turgencia que confiere a las frutas y legumbres su firmeza y su suculencia, depende del agua, que, retenida por osmosis resulta de fuertes concentraciones intracelulares, de sustancias solubles de bajo peso molecular; la hinchazón por absorción de agua está limitada por la resistencia mecánica de la pared celular. La permeabilidad de las membranas celulares y por consiguiente la textura, se modifican por la maduración, almacenamiento, cocción y congelación. Así mismo la textura esta influenciada por los geles de almidón y por los geles de pectinas de la laminilla intermedia, que aseguran la ligazón entre paredes celulares vecinas. La cohesión de estos geles puede reducirse por las

actividades amilolíticas y pectinolíticas, que intervienen durante la maduración así como después de la cosecha. Por el contrario en algunas legumbres se observa después de la cosecha una síntesis de almidón (Cheftel, 1976).

CONCLUSIONES

De acuerdo al análisis de los resultados obtenidos en el experimento, al evaluar el comportamiento fisicoquímico del tubérculo de la jícama podemos decir:

1. El contenido de humedad es relativamente alto en cada etapa, con diferencias significativas entre los muestreos, a los 135 días presentó un mayor contenido de humedad, el cual influyo en el valor alimenticio, donde se presentó una disminución del resto de los componentes.
2. Se presentaron diferencias altamente significativas en el contenido de grasa, donde hubo una disminución durante el desarrollo del tubérculo.
3. El comportamiento que presentó la proteína no fue significativo, en cambio hubo la tendencia de incrementar al ir desarrollándose el tubérculo.
4. La materia seca presente, al inicio del desarrollo es mayor comparada al tiempo de cosecha, cantidad influida por el contenido alto de materia mineral, principalmente en forma de calcio y de fibra, lo cual al transcurrir el tiempo disminuyeron significativamente. Influyendo también en la alta resistencia que presento la jícama a la fuerza de penetración en el primer muestreo (105 DDS) comparado con el útlimo (165 DDS) al realizar la prueba de textura.

5. Los azúcares presentes en el inicio son altos, los cuales disminuyen gradualmente y son reemplazados por el almidón, ambos nutrimentos presentaron diferencias altamente significativas a través del tiempo,

6. Para la fibra dietética total no se encontraron diferencias significativas entre las etapas de muestreo, aún con esto, presentaron una tendencia a disminuir a través del tiempo.

7. La acidez del tubérculo fue disminuyendo conforme fue desarrollándose, sin embargo, no presentó diferencia significativa a través del tiempo.

8. En las características físicas evaluadas, el diámetro polar, diámetro ecuatorial y peso presentaron un incremento en su totalidad, encontrando diferencias altamente significativas para cada una, siendo esto lógico puesto que el tubérculo se estaba desarrollando.

RECOMENDACIONES

1. Por su alto contenido de humedad, almidón, minerales y vitaminas se recomienda utilizar con mayor frecuencia la jícama en la alimentación humana.

2. Hacer una caracterización del almidón presente en los tubérculos de jícama para darle mayor utilidad industrialmente.

3. Evaluar los cambios fisicoquímicos y proximal en post cosecha, bajo diferentes métodos de conservación o almacenamiento.

LITERATURA CITADA

A.O.A.C 1884. Asotiation of Official Analytical Chemists. (AOAC). **Official Methods of Analysis**, 13th. Ed. Washington, D.C.

A.O.A.C 1990 Asotiation of Official Analytical Chemists. (AOAC). 1984. **Official Methods of Analysis**, 13th. Ed. Washington, D.C.

Aguilar (1966) **Relación de un Aspecto de la flora Útil de Guatemala**. TIP Nacional, Guatemala, C.A.

Alanís G. M.G, y Garcia C.L. (1996) **Manual de Análisis de alimentos** (Técnicas Analíticas Utilizadas en Control de Calidad. UANL. Monterrey Nuevo, León.

Allen, O.N. and E.K. Allen. 1981. **The Leguminosae. A source book of characteristics, uses and nodulation.** The University of Wisconsin Press. Madison, Wisconsin. USA. Pp. 486-487.

Badui, S. D. 1993. **Química de los alimentos**. 3ª. edición. Editorial Alhambra México, S.A. de C.V.

Bhag Mal and T.G. Kawalkar. 1982. **Maharastra farmers can try yam bean.** Indian Farming 31 (10): 13-14.

Broadbent, J. H. And G, Shone. 1963. **The composition of *Pachyrhizus erosus* (Yam Bean) seed oil.** J. Sci. Food Agric. 14(7): pp. 524-527.

Caro V. F. y Casillas R. D. 1998. **Efecto Del Desfloreo Sobre El Rendimiento De Jícama En Nayarit.** En Procedings Of Tuberous

Legumes. Ed. By Marten Sorensen, Jaime Estrella, Ole J. Hammann y Santa Ríos R.

Casanueva Ester. 1995. **"La Jícama" Cuadernos De Nutrición**, (18:1) Enero Febrero. México D.F.

Charley, H. 1997. **Tecnología de Alimentos.** Procesos químicos y físicos en la preparación de alimentos. 4ª. Reimpresión Limusa Noriega Editores. México. pp. 637-655.

Cheftel. J. C y Cheftel H. 1976. **Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos.** Editorial Acribia. Zaragoza España. pp 135-150.

Clausen, R.T. 1945. **A botanical study of the yam bans (Pachyrhizus).** Mem. Cornell Univ. Agric. Exp. Stat 264: 1-38.

Coultate. P. T. 1998. **Manual de Química y Bioquímica de los Alimentos.** 2ª Edición. Editorial Acribia. Zaragoza España.

Cruz, A.O. 1950 **Composition of Philippine Singkamas oil from the seeds of Pachyrhizus erosus (Linn.) Urban**. Philipp. J. Sci. 78:145-147.

Deshaprabhu, S.B. 1966. ***Pachyrhizus spp***. Pp. 208-210 in The Wealth of India: Raw Material, Vol. 7. Publ. Inf. Dir. Counc. Sci. Ind. Res., New Delhi.

Desrosier N.W. 1997. **Elementos de tecnología de Alimentos**, Editorial CECSA Décima segunda reimpresión. México D.F.

Díaz A., A 1975a. **Producción de Jícama Piñatera. Avances de la Investigación.** Departamento de Hortalizas. Editor Jorge Sosa C. INIA – SARH pp 47

Díaz A; A. 1975b. **Observaciones de Asociación de Jícama y Maíz Dulce. Avances de la Investigación.** Departamento de Hortalizas. Editor Jorge Sosa C. INIA - SARH. Pp 49.

Escobar, R 1942-43 "Jícama" **Enciclopedia Agrícola y de Conocimientos Afines.** Cd. Juárez, Chihuahua. México. Tomo II pp. 442-444

Gajón S., C 1951. **Horticultura Moderna.** México, Bartolomé Truco 2ª Edición. Pp. 280 -281

Grauke, J. L. and Longbrake D. T. **The jícama (Pachyrhizus erosus).** Texas Agricultural Extension Service. The Texas A and M University System.

Grum, M. Sorensen, M., Stölen, O. 1990. **Yam Bean (Pachyrhizus spp)** Variety trials tuber yields dry matter and nitrogen contents. In: Procedings of the 26 th annual meeting of the Caribbean Food Crops. Society, July 29 - August 4 1990, Mayagüez, Puerto Rico. Vol. 26. Publ. by Caribbean Food Crops Society with the cooperation of the USDA-ARSTARS, Mayagüez, Puerto Rico.pp. 407-418.

Gutiérrez P., Gutiérrez, Camacho O. 1996. **Análisis Estadístico por Computadoras.** STATGRAPHICS Ediciones Aleph. Guadalajara, México.

Gutiérrez, Porfirio. **Comunicación personal.** Dr. en Biotecnología, Profesor Investigador del Instituto Tecnológico de Tepic, Nayarit.

Heredia Z. A. 1996. **Guía para cultivar jícama en el Bajío**, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y pecuarias Centro de investigación Regional del centro Campo Experimental Bajío., Celaya, Guanajuato. México.

Heredia Z., A 1971 **Efecto del desfloreo sobre el rendimiento de la jícama**. Informe anual. Departamento de Hortalizas (Otoño 1969 - Verano 1970) Vol. 1 N º 1, INIA – SAG.

Heredia, Z. A. 1971. **Efecto de la desfloración de la jícama *(Pachyrhizus erosus)* sobre el rendimiento.** Proceding of the American Society for Horticulture Science. Tropical Region 15: 146 – 150.

Heredia, Z. A. 1985. **Guía para cultivar jícama en el Bajío**. Desplegable Nº 15 CAEB: México.

Juárez. G. J. 1994. **Conservación de Jícama por Métodos Combinados.** Tesis (Maestro en Ciencia y Tecnología de Alimentos), Facultad de química. U.A.Q. México.

Kundu, B.C. 1969. **Some edible rhizomateous and tuberous crops of India.** Pp. 124-130 in Proceedings of the International Symposium on Tropical Root Crops (A. Tai, W.B. Charles, P.H. Haynes, E.F. Iton and K.A. Leslie, eds.), St. Augustine, Trinidad, April 2-8, 1967, Vol. 1.

Lackey, J. A. 1977. **A revised classification of the tribe *Phaseoleae* (Leguminosae: Papilionoideae) and its relation to canavanine distribution.** J. Linn. Soc. Lond. Bot. 74.163-178.

Lackhan, N.K. 1994. **Investigations on *in vitro* production of rotenona using *Pachyrhizus erosus* (L) Urban.** MPh thesis, Dept. Plant Science, Fac. Nat. Sci., Univ. St. Augustine, Trinidad. 115

Lee, S.C. Proski, Li and de Uris, J.W. 1992. **Determination of total Soluble and Insoluble dictary fiber in foods.** enzymatic-gravimetric method, mes-tris buffer Colaborative Study. A.O.A.C. International, 75:395.

López H. A 1976 **Trabajo de evolución sobre la planta de la Jícama.** Seminario presentado en el C.P Chapingo México.

Mahan, L. K. y Arlin, M. T. 1992. **Nutrición y Dietoterapia**. 8ª. Edición. Interamericana Mc. Graw-Hill. México. p.p. 38 39

Martínez M. 1936. **Plantas útiles de México.** Segunda Edición, Ediciones Botas, México. Pp. 244-247.

Martínez, M. 1959. **Las plantas medicinales de México**. Ed. Botas, México, D.F. pp 192-195.

Mudahar, G.S y J.J. Jen. 1991. **Texture of raw and canned Jícama (Pachyrhizus tuberosus) and Chinese water chestnut *(Eleocharis dulcis)*** Journal of Food Science 56(4):977-980.

Nag, S.G., H.N. Banerjee and A.K. Pain. 1936. **Chemical examinatión of seeds of *Pachyrhizus angulatus*.** Transactions of the Bose Research Institute 11:83-89.

Olivares S. E. 1996. **Diseños experimentales con aplicación a la experimentación agrícola y pecuaria.** Fac. de Agronomía U.A.N.L.

Osborne. R y P. Voogt. 1986 **Análisis de los Nutrientes de los Alimentos.** Editorial Acribia, Zaragoza España.

Pearson, D. 1998. **Técnicas de Laboratorios para el Análisis de Alimentos**. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, España.

Pinto C., B. 1970. **Cultivo de la Jícama**. Novedades Hortícolas. Vol. XV, números 1 al 4, pp. 31 34.

Potter. Norman N. 1973. **La Ciencia de los Alimentos.** 1ª. Edición. Editorial Harla. México

Porterfield, W. M. 1951. **The principal Chinese vegetable foods and food plants of Chinatown markets.** Econ. Bot. 5(1):12-13.

Ratandilok, N y S. Thanisawanyangkura. 1994. **Yam Bean (Pachyrhizus erosus (L) Urban status and its cultivation in Thailand.** Pp. 305-314 in Proceedings of the First International Symposium on Tuberous Legumes; Guadeloupe, FWI, 21-24 April 1992. (M. Sorensen, Ed.) Jordbrugsforlaget, Kobenhavn.

Sahadevan, 1987.

Sánchez. A. Gallardo N. Cruz y Victoria (1999) **La Jícama Rica en Contenido Enzimático. Graduados en Alimentos**. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Institute Politécnico Nacional. México Revista Tecnología de Alimentos XXX Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología de los Alimentos ATAM.

Saray M., C. 1980. **La Jícama en el Estado de Morelos**, SARH, INIA., CIAMC., Campo Agrícola Experimental Zacatepec, Morelos. México.

Sorensen, M. 1988. **A. Taxonomic revision of the genus *Pachyrhizus*** Rich. ex DC. nom. cons. Nord. J. Bot. 8 (2): 167-192.

Sorensen, M. 1990. **Observations on distribution, ecology and cultivation of the tuber-bearing legume genus *Pachyrhizus*** Rich. ex DC. (Fabaceae: Phaseoleae). Wageningen. Papers 90-3:1-38.

Sorensen, M. 1996. **Yam Bean *(Pachyrhizus D.C.)* Promoting the Conservation and use of underutilized and neglected crop. 2** Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gaterlieber International Plant Genetic Resourses Institute Rome.

Souza y Novelo (1950) **Plantas Alimenticias y Plantas de Condimento que viven en Yucatán.** Talleres Gráficos y Ed. Zamm, Mérida Yucatán, México.

Steel, D.R. G y J.H. Torrie. 1986. **Bioestadística**. Principios y procedimientos. 2º Edición, España.

Tadera, K, T. Tanguchi, M. Teremoto, M. Arima, F. Yagi, A Kobayashi, T. Nagahama and K. Isihata. 1984. **Protein and Starch in Tubers of Winged Bean,** *Psophocarpus tetragonolobus* (L) DC., and Yam Bean, *Pachyrhizus erosus (L) Urban.* Mem. Fac. Agric, Kagoshima Univ. 20:73-81.

Taméz – Guerra, P. 1987. **Estudio sobre la Simbiosis Rhizobium- Jícama** *(Pachyrhizus erosus (L) Urban.* Tesis de Maestria en Ciencias. CINVESTAV-IPN Unidad Irapuato. México.

Tejada Irma H. 1983. **Manual de Laboratorio para Análisis de Ingredientes utilizados en la Alimentación Animal.**

Villanueva N., E 1973. **Herencia en la forma de la raíz de la jícama** (Informe anual de labores (no publicado). CAEZ-INIACIAMEC.

Villanueva N., E 1976. **El cultivo de la jícama en el Estado de Morelos.** SAG INIA. Circular CIAMEC Nº 75.

Zinsou, C. 1992 **Composition biochimique des legumineuses tuériferes**. En Resúmenes de Presentaciones y Posters, 1996. II Simposio Internacional Sobre Leguminosas Tuberosas. European Commission. Celaya, Guanajuato.