

Comparativo Del Contenido De Proteínas Y Minerales En Cucúrbita Pepo L. O Zucchini (Calabacita O Calabacín) Con Tres Tipos De Composta

Comparison of Protein and Mineral Content in Cucúrbita Pepo L. Or Zucchini with Three Types of Compost

Anayancín Acuña Ruiz, Ana María Medrano Herrera*, Susana Alejandra Herrera Gutiérrez, Miguel Martínez Rodríguez, Cristian Manuel Rodríguez Escobedo, Jose Israel Ayala Aguilera, Ernesto Fernández Ortega

Universidad Autónoma de Zacatecas



Resumen— El uso para consumo humano de las plantas que crecen en las milpas o en los huertos puede contribuir a cubrir parte importante de las necesidades alimentarias de la población, dependiendo el tipo de producto e incluso su forma de cultivo. Por tal motivo el presente trabajo busca comparar el contenido de proteínas y minerales en cucúrbita pepo L. con el método de producción orgánica: compostaje tradicional, lombricomposta y composta de biol o foliar. La investigación es de tipo experimental, analítico-cuantitativa ya que se aplican diferentes métodos para nutrir la tierra y se analiza al fruto con un enfoque cuantitativo al evaluar la variación en el contenido nutrimental del producto. El proceso de compostaje y cultivo se realizó en el Laboratorio de Seguridad Alimentaria de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Para la determinación de nutrientes se analizaron muestras de 100 gr de cucúrbita pepo L. para la determinación de proteínas y 100 g para la determinación de minerales, en ambos casos por cada tipo de compostaje. Además de ser una opción de producción sustentable, la calabacita es un alimento de bajo aporte calórico y alto contenido de agua adecuado para ser incluido en la dieta de personas con malnutrición por exceso (sobrepeso/obesidad) y en el caso de desnutrición contribuir con alimentos de uso común, accesibles, con un aporte proteico mayor al promedio.

Palabras clave – Cucúrbita pepo L, composta, orgánico, proteínas

I. INTRODUCTION

La calabaza pertenece a la familia cucurbitácea la cual está constituida por 118 géneros y poco más de 825 especies, en México se identifican 141 especies pertenecientes a 38 géneros.

La calabaza fue la primera planta cultivada en Mesoamérica, incluso antes que el maíz y el frijol, tiene más de 10 000 años y desde entonces se cuenta con registros sobre su papel fundamental en la dieta nacional y su buena aceptación en el resto del mundo tras su propagación a partir de la conquista española. Una de las evidencias más antigua de la calabaza domesticada corresponde a la Cucúrbita pepo L., de la cual se encontraron semillas y restos de fruto en la

cueva de Guilá Naquitz en Oaxaca, las cuales datan entre 6000 y 8000 años a.c.

Como podemos leer en [1] define al fruto como sencillo y carnoso, que se clasifica como un tipo modificado o especializado de baya (pepo). La característica más distintiva entre las especies cultivadas del género Cucúrbita es la forma del pedúnculo (rabillo que sostiene la flor o prolongación del tallo). El eje principal de la planta de calabaza emite de tres a diez ramas basales o principales, que a su vez se prolongan en secundarias. Las ramas tienen generalmente cinco rebordes y están cubiertas de pelos (tricomos) cortos o largos (vellos y pequeñas espinas). Los zarcillos, que se dividen en tres ramillas, tienen la función de amarrar la planta a algún

objeto que le sirva de soporte. La planta de la calabaza se caracteriza por tener el potencial de poder desarrollar un sistema radicular profundo, de más de 122 cm, el cual se puede ver limitado cuando se utilizan plantas de trasplante o bien por las prácticas de riego (riegos cortos) y las características físicas del suelo (suelos compactados). Por su parte las flores brotan de los nudos de los tallos, denominándose, así como flores axilares.

De manera genérica puede decirse que la calabaza es una planta bien adaptada a zonas cálidas (entre 18 a 25 °C, con una máxima de 32°C y una mínima de 10°C) y que cuando tiene una temperatura y una humedad adecuadas su desarrollo vegetativo es muy rápido y sus semillas germinan mejor cuando el suelo tiene una temperatura entre 21-32°C. [2]. Por lo anterior es una planta sensible al frío, no obstante temperaturas superiores a 26°C y alta humedad, propician la presencia de enfermedades [3].

Los estudios de la relación entre la alimentación y la salud elevan el interés por los componentes biológicamente activos presentes en los alimentos que acompañan a los nutrientes. Tales datos pueden ser empleados en la evaluación del valor nutricional de los productos alimenticios consumidos por la población. No obstante, cabe remarcar que en el caso de alimentos de producción local pueden intervenir en los valores de su composición factores tales como: características del suelo, clima y métodos de producción [4], de tal forma que se pueden agrupar en: a) Factores ambientales, genéticos y relativos a la elaboración, b) Hábitos de consumo de cada país, que implican alimentos, recetas y alimentos de marca específicos y c) La biodiversidad de los alimentos, que influye en la composición de los mismos.

Respecto a los métodos de producción de alimentos, entiéndase producción orgánica o agricultura orgánica al “sistema de producción que trata de utilizar al máximo los recursos de la finca, dándole énfasis a la fertilidad del suelo y la actividad biológica y al mismo tiempo a minimizar el uso de recursos no renovables reduciendo o eliminando el uso de fertilizantes y plaguicidas sintéticos para proteger el medio ambiente y la salud humana” Un insumo básico en este tipo de agricultura es el uso de compostas, palabra que proviene del latín componerse, que significa “juntar”, es así que una composta es la aglomeración de restos de materia orgánica que se descomponen de manera natural por la actividad de microorganismos [5].

Las Propiedades Químicas son importantes para que los cultivos tengan propiedades nutricionales adecuadas. La Acidez o el pH: influye directamente en la disponibilidad de los nutrientes y de la actividad microbiana de los suelos. En suelos ácidos, muy pocos nutrientes están disponibles para ser tomados por las raíces y esto afecta la producción dando cosechas muy bajas. La Fertilidad: es el contenido de nutrientes existentes en el suelo para ser aprovechado por las plantas. Un suelo fértil es el que tiene buena cantidad de nutrientes para las plantas, existen dos tipos de nutrientes los

Macronutrientes o Mayores y los Micronutrientes o Menores. Los Macronutrientes: deben estar presentes en el suelo en mayores cantidades para ser aprovechado por los cultivos, su presencia es indispensable para el crecimiento y fructificación de las plantas. Los principales Macronutrientes son: Nitrógeno (N), Fósforo (P), Potasio (K), Magnesio (Mg), [6].

Además, que [7], [8] describen que la materia orgánica comprende desechos y restos de animales y vegetales descompuestos por microorganismos, insectos, lombrices y elementos ambientales. La materia orgánica puede comprender entonces cualquier tipo de material de origen animal o vegetal que regresa al suelo después de un proceso de descomposición, pueden ser hojas, raíces muertas, exudados, estiércol, orín, plumas, pelo, huesos, animales muertos, productos de microorganismos, como bacterias, hongos, nematodos que aportan al suelo sustancias orgánicas o sus propias células al morir. Estos materiales inician un proceso de descomposición o de mineralización, y cambian de su forma orgánica (seres vivos) a su forma inorgánica (mineral, soluble o insoluble). Estos minerales fluyen por la solución de suelo y finalmente son aprovechados por las plantas y organismos, o estabilizados hasta convertirse en humus, mediante el proceso de humificación [9].

El tipo de suelo debe reunir las siguientes características: 1) Fértiles, que van de arenosos a franco – arenosos, 2) Alto contenido de materia orgánica, no debe tener capas duras o compactas, 3) Buena profundidad para facilitar la retención de agua (gran parte del sistema radicular se encuentra en los primeros 40 cm de profundidad), 4) Expuesta al sol, 5) Terrenos bien nivelados, 6) pH de 6 a 7.5 y 7) Humedad, para evitar que las raíces entren en estrés hídrico, en general el género cucúrbita utiliza cerca de 500 a 900 mm de agua durante su crecimiento [10], [11].

El compostaje proporciona la posibilidad de transformar de una manera segura los residuos orgánicos en insumos viables para la producción de alimentos. La FAO define como compostaje a la mezcla de materia orgánica en descomposición en condiciones aeróbicas que se emplea para mejorar la estructura del suelo y proporcionar nutrientes [12], [13].

II. METODOLOGÍA

La presente es una investigación experimental analítica-cuantitativa en la cual se evaluó el contenido de proteína, minerales (Fe, K, Zn), al producir calabaza nutriendo el sustrato con tres fertilizantes orgánicos: composta tradicional, humus de lombriz (lombricomposta) y composta foliar o biol, buscando mejorar la calidad nutrimental en el cultivo de calabacita (Cucúrbita pepo L. o Zucchini). La investigación se efectuó en el Laboratorio de Seguridad Alimentaria del programa académico de Licenciado en Nutrición de la Universidad Autónoma de Zacatecas Campus Siglo XXI.

La muestra se conformó por 100 gr de cucúrbita pepo L. para la determinación de proteínas y 15g para la determinación de minerales por cada tipo de compostaje respectivamente. Previo al cultivo de calabaza se prepararon la tierra de cultivo con las siguientes cantidades dependiendo el compostaje: de composta tradicional fueron con 10 kg de composta, 1L de humus de lombriz disuelto en 19 de agua 1/15 días y 1L de biol disuelto en agua, ambas se adicionaban a la tierra cada 1/15 días.

Análisis Químico

Método y principio para determinación de proteínas.

La determinación de proteína se realizó con un Digestor Kjeldahl DK 6, determinando el contenido de Nitrógeno de acuerdo con el método Kjeldahl.

Técnica

La muestra se tritura, homogeniza y mezcla, posteriormente se somete a tres procesos elementales: digestión, neutralización y destilación y titulación para la determinación de nitrógeno y conversión a % de proteína.

Método y principio para determinación de minerales (cenizas).

Para la determinación de minerales las muestras fueron tratadas con ácidos inorgánicos y posteriormente aspiradas en un espectrofotómetro de absorción atómica (EAA) Perkin-Elmer 2380.

Técnica

Se solubiliza la muestra en ácidos inorgánicos, para posteriormente en forma líquida ser aspirada a través de un tubo capilar y conducido a un nebulizador, las gotas formadas son conducidas a una flama donde el metal pasa del estado líquido al gaseoso y para obtener un vapor atómico capaz de absorber radiación de longitudes de onda definidas. La cantidad de fotones absorbidos es determinada por la Ley de Beer: para una radiación monocromática, la absorbancia (Abs) es directamente proporcional al camino óptico (L) a través del medio y la concentración (C) de la especie absorbente.

$$Abs = \varepsilon * L * C$$

III. RESULTADOS

Como resultado se obtuvo un contenido de proteína de 3.217g por 100g de calabaza en la composta tradicional, siendo este superior al de la calabaza comercial (2.71 g) [8], en los tres tipos de composta la tradicional reflejó un mayor contenido de Zinc con 0.05196mg en 100g de producto, no obstante es un aporte inferior al de la calabaza comercial (0.83mg) [8], por su parte en lombricomposta se cuantificó un mayor contenido de Hierro con 0.13775mg en 100g de producto, pero inferior a los valores de referencia (0.79mg) [8], así mismo en lombricomposta se cuantificó un mayor contenido de Potasio con 439.2094 mg por 100g de calabaza,

siendo este superior al de la calabaza comercial (202.0 mg) [8]. Se concluye entonces que las características de fertilización del sustrato pueden influir en las composición de los frutos, siendo el compostaje una alternativa para espacios pequeños que promueve además la reutilización de recursos (desechos orgánicos) promoviendo el crecimiento de frutos con mayor cantidad de proteínas (composta tradicional) y dentro de las variantes de compostaje, potencializar la presencia de nutrientes específicos como potasio y hierro (lombricomposta) y zinc en la composta tradicional.

Valores obtenidos por análisis químico

Tabla 1 Contenido de proteína en calabaza por composta

Composta	Proteínas / 100g
Composta tradicional	3.217 g
Composta foliar	3.046 g
Lombricomposta	3.136 g
Producción comercial	2.71g

Se obtuvo un resultado positivo en el contenido de proteína de 3.217g por 100g de calabaza en la composta tradicional, siendo este superior al de la calabaza comercial en promedio aporta 2.71 g [8].

Tabla 2 Contenido de Zinc en calabaza por composta.

Composta	Zn mg / 100g
Composta tradicional	0.05196 mg
Composta foliar	0.04599 mg
Lombricomposta	0.03992 mg
Producción comercial	0.83 mg

De los tres tipos de composta la tradicional reflejó un mayor contenido de zinc (Zn) con 0.05196mg en 100g de producto, sin embargo, es un aporte inferior al reportado en la calabaza comercial de 0.83mg [8].

Tabla 3 Contenido de hierro en calabaza por composta

Composta	Fe mg / 100g
Composta tradicional	0.11393 mg
Composta foliar	0.11197 mg
Lombricomposta	0.13775 mg
Producción comercial	0.79 mg

De los tres tipos de composta la lombricomposta reflejó un mayor contenido de hierro (Fe) con 0.13775mg en 100g de producto, sin embargo, es un aporte inferior al reportado en la calabaza comercial de 0.79mg [8].

Tabla 4 Contenido de potasio en calabaza por composta.

Composta	K mg / 100g
Composta tradicional	393.7637 mg
Composta foliar	377.9244 mg

Lombricomposta	439.2094 mg
Producción comercial	202.0 mg

El producto obtenido con el uso de lombricomposta reportó mayor contenido de potasio (K) con 439.2094 mg por 100g de calabaza, siendo este superior al de la calabaza comercial que en promedio aporta 202.0 mg [8].

IV. DISCUSIÓN

Proteínas

En la Tabla 1, correspondiente a la de proteína, la más alta obtuvo 3.21 g/100g de producto comestible esta fue fertilizada con composta tradicional, siguiendo con 3.13g/100 fertilizada con composta foliar y la más baja con 3.04g/100g de producto comestible fertilizada con lombricomposta, comparándola con [7] y [8], es un valor por encima de los datos que tiene [8] donde señala que la calabacita tiene 2.07g y [7], con 0.6g, estos datos nos indican que las calabacitas que se tratan con fertilizantes orgánicos muestran un alza en la cantidad de proteínas que tiene, ya que ni la menor cantidad es inferior a estas.

Minerales

Los minerales que se encuentran en los vegetales son aprovechados por los seres humanos y para cubrir los requerimientos se tiene que consumir cierta cantidad del fruto o verdura.

Potasio (K)

El potasio (K) siendo el mineral con más presencia en la calabacita, tuvo un rendimiento alto al ser comparado con las tablas de [7] y [8], ya que se obtuvo una alta cantidad de potasio con 439.2 mg en la más alta, esta fue en las calabacitas tratadas con lombricomposta, siguiendo, el producto tratado con composta tradicional teniendo 393.7 mg y las calabacitas que fueron tratadas con composta foliar que tuvo un resultado de 377.9 mg, a pesar de ser el menor no es inferior a los resultados de [7].

Hierro (Fe)

Siendo el segundo mineral de menor cantidad que aporta la calabacita según [7] de 0.4 mg, que al compararlo con el resultado obtenido con 0.137 mg la más alta que fue la fertilizada con lombricomposta, 0.113 la mediana la cual fue tratada con composta tradicional y la más baja fue de 0.111 mg que fue fertilizada con composta foliar, [8] dio una cifra más alta de 0.79 mg, pero no se acerca a la más baja que dio el estudio.

Zinc (Zn)

El zinc el mineral que encabeza a los 7 minerales de más bajo al más alto, este se encuentra con muy poca presencia en el calabacín, [7] señala que el calabacín contiene 0.2 mg, siendo un número por debajo de los resultados obtenidos en esta investigación, siendo que la cifra más alta la obtuvo la

cosecha fertilizada con composta tradicional con 0.51 mg, seguida por la tratada con composta foliar 0.45 mg y por último se encuentra a la cosecha tratada con lombricomposta que esta obtuvo 0.39 mg, pero estas cifras quedaron por debajo de [8] con 0.89 mg esto está por encima de los resultados más altos que se obtuvieron dando un resultado mediático, ya que, por un lado, es más alto que [7], pero más bajo que [8].

V. CONCLUSIONES

La composición de nutrientes que brinda las compostas depende en gran medida de los residuos que la conforman, estos procuran que las compostas sean ricas en los principales sustratos que nutren a las plantas como los son el potasio (K), Fosforo (P) y Nitrógeno (N), encargados de que las plantas crezcan más altas, con mejor aspecto y tengan una producción buena al igual de que posean características dentro de los estándares de calidad.

Los frutos con mayor cantidad de proteínas son las calabacitas que se fertilizaron con composta tradicional. La más alta cantidad de potasio se dio en la calabacita tratada con lombricomposta, el hierro resultó más alto en la calabacita fertilizada con lombricomposta, en la composta tradicional el zinc reportó valores más altos que en las otras compostas.

Los datos obtenidos en esta investigación determinan, que el tener conocimientos sobre cómo crear un huerto en casa y a ello sumar el conocimiento para elaborar una composta, puede ser un detonante para mejorar la alimentación como proyecto sustentable, donde con la reutilización de recursos orgánicos se pueden producir productos aptos para el consumo humano con un valor nutricional adecuado.

La calabacita es un alimento con bajo índice calórico y alto contenido de agua, adecuado para ser incluido en la dieta de personas con malnutrición por exceso, como es el sobrepeso y la obesidad, problema que desafortunadamente atañe de manera creciente a nuestro país en sus diferentes etapas de vida. Por otro lado, se tiene la prevalencia de desnutrición a la cual se puede contribuir en el proceso de erradicación con alimentos de uso común, accesibles y un aporte proteico mayor al promedio, siendo este un nutriente clave para el crecimiento y desarrollo en las primeras etapas de vida del ser humano, lo mismo el hierro y zinc, por mencionar algunos micronutrientes.

REFERENCIAS

- [1] Ayala, J. (2013). Respuesta del Cultivo de Calabacita (cucúrbita pepo l.) cv. Zucchini Grey, al Acolchado y al Intervalo de Fertilización a Base de Quelatos de Fierro. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro División Agronomía, 10-10.
- [2] FAO (2018) Composición de los alimentos. Consultado junio de 2018 disponible en:

- <http://www.fao.org/nutrition/composicion-alimentos/es/>
- [3] Fornaris G. (2012) Conjunto tecnológico para la producción de calabaza. Características de la planta. Universidad de Puerto Rico, Estación experimental agrícola. En: <https://www.upr.edu/eea/wp-content/uploads/sites/17/2016/04/2.CALABAZA-CARACTERISTICAS-DE-LA-PLANTA.pdf>
- [4] García M. (2008) Materia orgánica: la sangre de la tierra. INIFAP, Desplegable para productores No. 14
- [5] Geenfield H., Southgate D.A.T. (2006) Datos de composición de alimentos. Obtención, gestión y utilización. FAO 2ª ed. Pag. 1 a 5. En: <http://www.fao.org/3/a-y4705s.pdf>
- [6] Hernández, A. (2003). La composta, su elaboracion y beneficio. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro División de Agronomía. México En: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1265/LA%20COMPOSTA%2C%20SU%20ELABORACION%20Y%20BENEFICIO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [7] Moreiras O., Carbajal A., Cabrera L. & Cuadrado C. (2013) Tablas de composición de alimentos. 16º ed. Editorial Pirámide. España.
- [8] Muñoz, M., Ledesma, J., Chávez, A., Pérez, F., Mendoza, E., & Calvo, C. (2010). Composición de alimentos Miriam Muñoz de Chávez valor nutritivo de los alimentos de mayor consumo. México: McGrawHi Educación.
- [9] Andrés, I. M. (2012). Estudio preliminar para el desarrollo de una colección de mutantes en calabacín. Universidad de Almería Escuela Politécnica Superior.
- [10] Román P., Martínez M. & Pantoja A. (2013). Manual de compostaje del agricultor. Experiencias en América Latina. FAO, Chile. P. 34. En: <http://www.fao.org/3/a-i3388s.pdf>
- [11] SAGARPA (s.f.) Tecnologías de mitigación. SAGARPA y cambio Climático. Recuperado de: http://www.sagarpa.gob.mx/ desarrolloRural/Document s/cambioclimatico/Tecnologias_mitigacion.pdf
- [12] Sánchez G. (2017) De la cueva a la mesa, y ahora al laboratorio genómico: la diversidad de calabazas en México. Rev Oikos (17) P. 17-21. En: <http://web.ecologia.unam.mx/oikos3.0/index.php/todos-los-numeros/2010-presente>
- [13] Villasanti, C., Román, P., & Pantoja, A. (2013). El manejo del suelo en la producción de hortalizas con buenas prácticas agrícolas. In Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/3/a-i3361s.pdf>