

Determinación de la calidad fisicoquímica de jitomate (*Lycopersicum esculentum* Mill), tipo saladette variedad el CID F1

Determination of the physicochemical quality of tomato (*Lycopersicum esculentum* Mill), saladette type, CID F1 variety

María del Rosario Dávila Lezama, Miguel Merino Valdes, Anylu del Carmen Pérez Monjaras, Anaid García Castillo y María Antonieta Rosio Juárez Juárez.

Universidad Veracruzana. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Región Córdoba - Orizaba.

NOTA SOBRE LOS AUTORES

María del Rosario Dávila Lezama: rdavila@uv.mx  <https://orcid.org/0000-0001-7490-3091>

Miguel Merino Valdes: mimerino@uv.mx  <https://orcid.org/0000-0002-1154-3145>

Anylu del Carmen Pérez Monjaras: anyperez@uv.mx  <https://orcid.org/0000-0002-4955-9652>

Anaid García Castillo: maragarcia@uv.mx  <https://orcid.org/0000-0002-2046-0747>

María Antonieta Rosio Juárez Juárez: majuarez@uv.mx  <https://orcid.org/0000-0002-5392-0383>

Esta investigación fue financiada con recursos de los autores.

Los autores no tienen ningún conflicto de interés al haber hecho esta investigación. Remita cualquier duda sobre este artículo a María del Rosario Dávila Lezama.

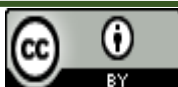
RESUMEN

El cultivo de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) es una hortaliza de gran relevancia a nivel nacional y regional en Amatlán-Córdoba. Huatusco, que cuenta con más de 1.200 productores individuales o de pequeña escala, el grupo está incursionando en los mercados regionales, pero la

Recibido: 10/07/2022

Aceptado: 10/09/2022

Publicado: 01/12/2022



Copyright (c) 2022 María del Rosario Dávila Lezama, Miguel Merino Valdes, Anylu del Carmen Pérez Monjaras, Anaid García Castillo y María Antonieta Rosio Juárez Juárez.

Esta obra está protegida por una licencia

[Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

mayoría de ellos carecen técnicas de cultivo y recomendaciones, dando como resultado variedades que no alcanzan a expresar su máximo potencial y sobre todo a cerrarse mercados en el que el consumidor demanda calidad organoléptica del jitomate comprado en supermercados que ha sido una queja común del consumidor. El objetivo del trabajo es evaluar el jitomate tipo saladette la variedad "el cid F1" bajo invernadero los índices de calidad fisicoquímicos (peso, largo, ancho, grados °Brix, acidez y pH) en cada uno de sus seis grados de madurez (verde, quebrado, rayado, rosa, rojo claro y rojo). Para clasificarlos según su calidad fisicoquímica, se necesita un alto contenido de sólidos (mínimo 4.5 °Brix); bajo pH (cercano a 4.4); tamaño de fruto: este indicador lo determina el volumen del fruto, es decir, la longitud y el diámetro del fruto.

En los resultados obtenidos, observamos que el jitomate de color rojo claro presentó más peso con respecto a los demás grados, paralelamente se obtuvo diferencia altamente significativa entre tratamientos. Los frutos en madurez comercial (rojo claro y rojo) lograron los resultados esperados puesto que contienen parámetros fisicoquímicos similares a los que demanda el mercado más exigente del alcanzando 4.5 °Brix y un pH cercano a 4.4. Por lo que se concluye que se lograron frutos grandes (5.9- 7.1 cm) y se responde a la hipótesis planteada como afirmativa ya que el paquete tecnológico aplicado tuvo efectos en la calidad fisicoquímica evaluada en poscosecha.

Palabras clave: Jitomate, Calidad, Producción.

ABSTRACT

Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) cultivation is a vegetable of great national and regional relevance in Amatlán-Córdoba. Huatusco, which has more than 1,200 individual or small-scale producers, the group is making inroads into regional markets, but most of them lack cultivation techniques and recommendations, resulting in varieties that fail to express their full potential and especially to close markets in which the consumer demands organoleptic quality of tomato purchased in supermarkets that has been a common consumer complaint. The objective of this work is to evaluate the "el cid F1" variety saladette tomato under greenhouse the physicochemical quality indexes (weight, length, width, degrees °Brix, acidity and pH) in each of its six maturity grades (green, broken, striped, pink, light red and red). To classify them according to their physicochemical quality, a high solids content (minimum 4.5 °Brix); low pH (close to 4.4); fruit size: this indicator is determined by fruit volume, i.e., fruit length and diameter. In the results obtained, we observed that the light red tomato had more weight compared to the other grades, and at the same time there was a highly significant difference between treatments. The fruits at

commercial maturity (light red and red) achieved the expected results since they contain physicochemical parameters similar to those demanded by the most demanding market, reaching 4.5 °Brix and a pH close to 4.4. Therefore, it is concluded that large fruits (5.9- 7.1 cm) were achieved and the hypothesis proposed as affirmative is answered, since the technological package applied had effects on the physicochemical quality evaluated in postharvest.

Keywords: Tomato, Quality, Production.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la producción y consumo de hortalizas ha sido muy elevado, es importante como parte de la dieta porque es fácil de obtener y funciona muy bien gracias a su gran disponibilidad. El cultivo del tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) es una hortaliza seleccionada en los cultivos más importantes de nuestro país. (Rodríguez *et al.* 2006; Bautista *et al.* 2008). Este evento se ha convertido en una alternativa viable en algunas partes del país. Esta actividad económica ha llegado a ser una alternativa viable en ciertas regiones del estado de Veracruz. Entre los problemas que encontramos, se puede mencionar algunos factores de cosecha que inciden en el manejo y calidad; índices de madurez ya sea la comercial o fisiológica, recolección y cuidados durante esta con el fin de evitar magulladuras o contaminaciones con recipientes y herramientas, limpieza, selección, clasificación etc. De igual manera se encuentran los factores precosecha entre los cuales están los ambientales; temperatura, humedad relativa, culturales; poda (FAO, 2007) tutorado, riego, tratamientos fitosanitarios y la nutrición.

Los criterios de calidad más que orientarse al consumidor, se limitan a considerar la maduración natural tratando de controlar la actividad perezosa del producto, desde el momento de corte hasta su colocación en el mercado (Barrón *et al.*, 2002).

“El sabor juega un papel central en la calidad del jitomate porque determina la aceptación del consumidor, pues si bien la decisión inicial de compra se basa en la apariencia, las adquisiciones posteriores dependerán principalmente de la evaluación del sabor que el comprador realice al consumirlo” (Sinesio *et al.*, 2010).

El cultivo de jitomate se realiza entre los 0 – 1800 msnm, generalmente en pequeña escala (extensiones menores a dos hectáreas) y no se cuenta con mano de obra calificada y por ende infraestructura que nos permitan obtener los máximos rendimientos. La superficie total sembrada en México ha mostrado a decrecer año con año sin embargo los rendimientos promedio de producción

se han incrementado, pasando de 23 t/ ha en 1990 a 39 t/ ha en 2010. El jitomate es una planta dicotiledónea, perteneciente a la familia solanáceas y al género *Lycopersicon*. *L. esculentum* es la especie más cultivada y posee un gran número de especies silvestres relacionadas. El cultivo en invernadero se justifica cuando las condiciones de campo abierto no son favorables para producir y se tiene una buena ventana comercial en la localidad. Sin embargo, para obtener la mayor utilidad debemos ser eficientes en el control del clima dentro de los invernaderos, esto se consigue mediante una adecuada selección del lugar, tipo de invernadero y su tecnología. Por lo tanto, debe quedar claro que el invernadero y la localidad seleccionada deberá ser aquella que tenga menores costos en la construcción y en el manejo del invernadero, además del costo de la producción obteniendo altos rendimientos y buena calidad del fruto. Un invernadero debe contar con lo indispensable para el control del microclima para proveer a las plantas las condiciones lo más cerca posible a lo óptimo con el fin de obtener altos rendimientos con buena calidad del producto (Garza y Molina. 2008). El jitomate requiere días soleados para un buen desarrollo de la planta y lograr una coloración uniforme del fruto. La baja luminosidad afecta los procesos de floración, fecundación y desarrollo vegetativo de la planta y reduce la absorción de agua y nutrientes (FAO, 2007). La temperatura es un factor que hay que tener muy en cuenta en el interior del invernadero, debido a que tiene una fuerte influencia en los procesos fisiológicos de las plantas. Incluso normalmente es el factor más importante para decidir dónde ubicar el invernadero. Además de afectar el crecimiento y desarrollo del cultivo del jitomate, la temperatura tiene una gran influencia en el cuaje de frutos, debido a que afecta directamente la actividad de los abejorros, indispensables en la polinización de jitomate bajo invernadero. Mendoza, citado por Zarate (2007), menciona que para clasificar los frutos según su calidad hay que tomar en cuenta una serie de características como: alto contenido de sólidos (mínimo 4.5 °Brix); bajo pH (cercano a 4.4); firmeza de los frutos: puede ser consistente, esponjosa o flácida; limpieza: los frutos deben estar libres de polvo, o residuos de pesticidas; forma de frutos: redonda, cuadrada, alargada y ovalada; sanidad; libre de daños de plagas y enfermedades; tamaño de fruto: este indicador lo determina el volumen del fruto, es decir, la longitud y el diámetro del fruto.

El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América (USDA, siglas en inglés) realiza una clasificación de los grados de madurez del jitomate según el color que éste presenta, en 6 categorías que son: 1) verde: superficie del jitomate completamente verde, con una tonalidad de claro a oscuro; 2) rompiente: hay una ruptura del color verde hasta un color amarillo-marrón, rosado o rojo, en no más del 10% de la superficie; 3) transición: del 10 al 30% de la superficie no es verde, mostrando una coloración amarillo-marrón, rosado o rojo, o una combinación de éstas; 4) rosado:

del 30 al 60% de la coloración ya no es verde, mostrando un color rosado o rojo; 5) rojo ligero: del 60 al 90% de la superficie no es verde y muestra una coloración rojo-rosado o roja; y 6) rojo: más del 90% de la superficie no es verde, mostrando un color rojo (USDA, citado por Hernández 2013).

La firmeza es muy importante para la comercialización en fresco de productos vegetales por razones del cumplimiento de normas o estándares establecidos, estrategias de mercadeo y eficacia en el empleo de recursos para la labor de la cosecha (Ramos *et al.*, 2010).

La concentración en sustancias volátiles reductoras aumenta durante la maduración del fruto y es superior en cultivos al aire libre que en los invernaderos (Nuez, citado por Ibarra, 2012). El aroma del jitomate es afectado por varios factores, como variedad o cultivar, condiciones de cultivo, estado de madurez, y condiciones de almacenamiento (Dávila *et al.*, 2011). Por ejemplo, se ha reportado que los jitomates cultivados en campo y madurados en forma natural contienen mayor concentración de compuestos volátiles que aquellos cultivados en invernadero y madurados artificialmente (Dudareva y E, 2008).

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se llevó a cabo en la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (FACBA), Campus Peñuela de la Universidad Veracruzana, localidad de Peñuela, Amatlán de los Reyes, Ver. el cual se encuentra ubicado en la parte central del estado, a una latitud norte de 18°51' una longitud oeste, 96° 52' y una altitud de 817 metros sobre el nivel del mar.

El diseño experimental utilizado para el análisis de los datos fue un completamente al azar con 6 tratamientos y 5 repeticiones y un testigo del cual solo se consiguieron los tres últimos estados de maduración (rosa, rojo claro y rosa). Debido a que las unidades experimentales fueron homogéneas y cultivados bajo un mismo sustrato y condiciones ambientales. Los frutos de jitomate se distribuyeron para su estudio y análisis en forma totalmente aleatoria. A cada conjunto de datos, como largo (diámetro polar), ancho (diámetro ecuatorial), peso, acidez titulable, pH y °Brix por cada grado de maduración, se les realizó un análisis de varianza (ANOVA), un análisis de comparación de medias bajo la prueba de diferencia significativa honesta (Tukey). El paquete estadístico que se utilizó fue Statistical Analysis System (SAS).

El jitomate Saladette variedad el CID F1, se recolectó en cada uno de sus seis estados de madurez. Se cosechó cuidando que los frutos obtenidos fueran libres de fisiopatías ya previamente marcados (Bufado, Russetting, marca de cicatriz de antera, catfacing o fisuras por exceso de agua) así como daños causados por plagas y enfermedades.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los principales resultados que obtuvimos son 3 características del jitomate y en base a ellas determinaremos si nuestro producto final será de calidad por su ancho, largo y peso del jitomate.

Ancho (diámetro ecuatorial)

Los resultados nos muestran que los frutos de jitomate quedaron clasificados como grandes con respecto a lo que nos menciona la empresa de adquisición de la empresa Hydro Environment que va de 5.9- 7.1 cm. Estos obtenidos a partir de los frutos rosa, rojo claro y rojo que son los que están en su madurez comercial, no llegando a los frutos extra- grandes que van de 7.0- 7.6 cm. como $Pr > F$ (probabilidad mayor que F) es de 0.0004 el experimento para ancho del fruto de acuerdo con la prueba de Fisher presenta una diferencia altamente significativa.

Largo (diámetro polar)

Los resultados nos muestran que los seis grados de madurez con respecto al largo del fruto todos los tratamientos son iguales por lo que no existe diferencia significativa entre tratamientos.

Peso

Los resultados nos evidencian que el peso del fruto va aumentando conforme va madurando al pasar de verde a rojo puesto que, en estados tempranos de madurez pesaron menos con respecto a los que estados más tardíos tales como el rosa, rojo claro y rojo, en el que se muestra que el tratamiento rojo claro (T5) es el que obtuvo mayor peso que los demás grados de madurez (Cuadro 16). Con respecto a la prueba de Fisher ($Pr > F = 0.0001$), hay diferencia altamente significativa entre tratamientos. Esto puede explicarse por lo que dice Nuez (2001), citado por Ibarra (2012), conforme continua el crecimiento del fruto del jitomate, el contenido en materia seca, referido al peso fresco, disminuye, debido a la dilución producida por la rápida incorporación de agua.

CONCLUSIÓN

Se concluye que los estados más tempranos de maduración tales como rojo claro, rojo y rosa presentaron los valores más altos con respecto al parámetro ancho del fruto (6.5306, 6.3360 y 6.0162 respectivamente), mientras que los grados más tardíos como el rayado verde y quebrado presentaron los anchos más pequeños (5.4914, 5.3442 y 5.2810), por lo tanto se puede concluir que los grados que presentan la madurez comercial son precisamente los que poseen más oportunidad de ganancia económica al influir directamente en el peso.

De acuerdo con los datos obtenidos en el experimento el color rojo claro fue el que presentó más

peso con respecto a los demás grados mientras que el color quebrado (adquirió) fue precisamente lo contrario. Paralelamente con estos resultados se obtuvo diferencia altamente significativa entre tratamientos.

Se puede concluir que al observar los valores de acidez y pH estos guardan una relación lineal negativa ya, que., al disminuir la acidez el pH aumenta similar a lo que alude Rezende y colaboradores (2000) citado por Zarate (2007).

LITERATURA CITADA

- Aguayo E. y Artés F. 2004. Elaboración del tomate mínimamente procesado en fresco: Compendios de Horticultura. Ediciones Horticultura. España. pp:121- 133.
- Antón A. 2002. El control del clima en los cultivos intensivos: del parral a los invernaderos modernos. Forúm internacional de tecnología hortícola (FITECH VI) . Almeria , España.13 p.
- Arana I., Jarén C., Arazuri S., Garcia Gembe M.J., Ursua A. y Riga P. 2007. Calidad del tomate fresco: técnica de cultivo y variedad. (Disponible en línea en <http://www.horticom.com/pd/imagenes/67/359/67359>) (Consulta: 29 de abril de 2013)
- Barrón A., Sifuentes E. y Hernández J.M. 2002. Apertura económica en las frutas y hortalizas de exportación en México: un acercamiento al estudio de la segmentación de los mercados de fuerza de trabajo. México: UAN. <https://doi.org/10.24275/uami.kw52j816g>
- Bautista N., Chavarin C. y Valenzuela F. 2008. Jitomate, tecnología para su producción en invernadero. México: COLPOS.
- Dávila-Aviña J., Gonzales-Aguilar G., Ayala-Zavaleta J., Sepúlveda D, y Olivas G. 2011. Compuestos volátiles responsables del sabor del tomate. Revista Fitotecnia Mexicana 34:pp:133-143. <https://doi.org/10.35196/rfm.2011.2.133>
- Dudareva N. y Pichersky E. 2008. Metabolic engineering of plant volatiles.
- FAO. 2007. Manual Técnico para las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en la Producción de Tomate bajo Condiciones Protegidas. Colombia, Antioquia, Colombia: CTP Print Ltda. (Consulta: 3 de enero de 2012). <https://doi.org/10.2307/j.ctv23dxc51.5>
- Garza A.M. y Molina V.M. 2008. Manual para la producción de tomate en invernadero en suelo en el estado de Nuevo León. <https://doi.org/10.2307/j.ctv2175nvj.17>
- Ibarra-Cantún D. 2012. Calidad e inocuidad de jitomate (*Lycopersicon esculentum* L) fresco almacenado a diferentes temperaturas: relación del contenido de azúcares y ácidos orgánicos con la adherencia de *Escherichia coli* (ECET). Tesis como requisito parcial para obtener el grado

de maestro en ciencias, Colegio de Postgraduados Campus Puebla.

<https://doi.org/10.20937/rica.2017.33.01.01>

Nuez F. 2001. El cultivo de tomate. Barcelona, España: Aedos, s.a. 793 p.

Ramos-Belmán K., Camarena-Barrera E.A., Miranda-López R., Sánchez-Pérez T. y Villagómez-Torres A.F. 2010. Perfil sensorial del tomate (*Lycopersicon esculentum*) variedades saladette, Uva, Bola y Cherry. XII Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Del 27 al 28 de Mayo. Guanajuato, México.

Rezende F.P.C., Arruda S.R. and Luiz F.F. 2000. Fruit size, mineral composition and quality of trickle-irrigated tomatoes as affected by potassium rates. *Pesq. Agropec. Bras.* 35: pp:21-25.
<https://doi.org/10.1590/s0100-204x2000000100003>

Rodríguez H., Muñoz S. y Alcorta E. 2006. El tomate rojo, sistema hidropónico. México: Trillas.

Sinesio F., Cammareri M., Moneta E., Navez B. and Prepa M. 2010. Sensory quality of fresh french and dutch market tomatoes: A preference mapping study with italian consumers.
<https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2009.01424.x>

USDA. 1991. U.S. Standards for Grades of Fresh Tomatoes. USDA, Agr. Mktg. Serv. Washington, D.C, EE.UU.

Zarate N.B.H. 2007. Producción de jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) hidropónico con sustratos, bajo invernadero. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, México.
<https://doi.org/10.32854/agrop.v12i9.1419>

Copyright © 2022 María del Rosario Dávila Lezama, Miguel Merino Valdés, Anylu del Carmen Pérez Monjaras, Anaid García Castillo y María Antonieta Rosio Juárez Juárez.



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia](#) - [Texto completo de la licencia](#)