



Title: Quality Control System for the Tomato Release Process produced in Greenhouse

Authors: LÓPEZ-VIGIL, Miriam Silvia, HERNÁNDEZ-FLORES, Lesli Ailed, SANTOS-ALVARADO, Héctor and ISLAS-TORRES Héctor

Editorial label ECORFAN: 607-8695

BECORFAN Control Number: 2023-03

BECORFAN Classification (2023): 111213-0301

Pages: 11

RNA: 03-2010-032610115700-14

MARVID - Mexico

Park Pedregal Business. 3580-
Adolfo Ruiz Cortines Boulevard –
CP.01900. San Jerónimo Aculco-
Álvaro Obregón, Mexico City
Skype: MARVID-México S.C.
Phone: +52 1 55 6159 2296
E-mail: contact@marvid.org
Facebook: MARVID-México S. C.
Twitter:@Marvid México

www.marvid.org

Holdings

Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua

Introducción

El **Control de la Calidad** se considera una característica primordial para determinar el valor comercial del jitomate o tomate (*Lycopersicon esculum*) y la aceptabilidad del producto por parte del cliente, esto basado en estándares y parámetros que garanticen un alto nivel de calidad del jitomate aceptado en el proceso de liberación del mismo y afirme la confianza del cliente.

El nivel de la Calidad del Tomate se evalúa mediante la valoración de aspectos externos y factores técnicos:

- **Aspecto Homogéneo**
- **Sin daños**
- **De larga vida comercial**
- **Con calidad organoléptica:** Sabor, textura, color y aroma
- **Índice de Maduración:** Correlacionado con los Tonos del tomate que determina la madurez y la vida post cosecha, y es el factor determinante en cuanto a la aceptabilidad por parte del cliente ante un tono intenso y uniforme libre de defectos y manchas.
- **Firmeza:** Parámetro fisicoquímico relacionado con el grado de maduración ya que es un parámetro indicativo de la estructura de la pared celular y el grado de madurez, su determinación es fundamental para el almacenamiento y aceptabilidad.



- **Desarrollo y madurez adecuados:** Durante su desarrollo, el fruto incorpora fotoasimilados, minerales y agua. El factor que más determina el tamaño final del fruto es la incorporación de agua. Existe una ganancia de distintos nutrientes a lo largo del tiempo, pero la ganancia más significativa para el tamaño del fruto es la ganancia en agua.
- **Ausencia de defectos:** La buena apariencia es el componente más importante para la aceptación del cliente. Este parámetro es esencial para determinar una buena calidad en las frutas debido a que los defectos suelen ser rechazados, consecuencia de la percepción del cliente, el cual relaciona una buena apariencia con una calidad óptima mostrando preferencia por aquellos frutos en los cuales su apariencia es buena.
- **Contenido en SST o Grados Brix:** El dulzor de la fruta es el resultado del contenido en Azúcares Solubles Totales (SST) como sacarosa, sorbitol, glucosa y fructosa. Puede haber más de un tipo de azúcar presente en la fruta. El contenido en SST es un parámetro de calidad importante, ya que el dulzor repercute en el sabor y, por lo tanto, en la decisión de compra del consumidor. Los SST se miden como °Brix, donde 1°Brix es igual a 1 g de equivalentes de sacarosa por 100 g de solución.
- **pH:** Método subjetivo para determinar el grado de madurez de la fruta es su pH, donde un tomate perfectamente maduro el pH óptimo es de aproximadamente por debajo de 4.6, el pH en un tomate debe estar entre 4,0 y 4,5. Los tomates tienden a ser menos ácidos a medida que maduran, por lo que son cosechados hasta que están ligeramente maduros, para poder alcanzar la madurez adecuada.



- **Defectos:** Los defectos en los tomates son una de las principales causas de que exista una disminución en el nivel de calidad del tomate. Son una alteración causada por factores propios del desarrollo del fruto, pueden ser mecánicos, climáticos o por agentes externos, que comprometen la apariencia o calidad del tomate.
- Daño por manipulación
- Deshidratación
- Plagas
- Defectos en la piel
- Magulladuras
- Heridas abiertas
- Pudrición



Metodología

La investigación es de tipo **Aplicada Tecnológica** por tener la finalidad de generar una propuesta que mejore su Sistema de Control de Calidad en su actual proceso de liberación del Jitomate, para lo cuál se aplicó la siguiente metodología:

Diagnóstico:

- Estudio del **Proceso de Liberación** aplicado en la empresa
- Selección de principales productores de jitomate que participan en la Comercializadora para aplicar la **Evaluación del Sistema de Control de Calidad** para el proceso de liberación del fruto.
- Elección de las **Variedades Predominantes de Jitomate** de los productores seleccionados.
- Identificación de los parámetros para determinar la calidad del jitomate empleados en la empresa.

Propuesta:

- Desarrollo de la **Propuesta de Sistema de Control de Calidad** para el proceso de Liberación del Jitomate.

Resultados

- Diagnóstico:** Se realizó el estudio del **Proceso de Liberación**, seleccionándose a 3 de los 21 productores de jitomate que participan en la Comercializadora para aplicar la **Evaluación del Sistema de Control de Calidad** para el proceso de liberación del fruto. Las **Varietades Predominantes de Jitomate** de los productores seleccionados son Vibranio y Pai Pai. Identificándose y proponiendo los parámetros para determinar la calidad del jitomate empleados en la empresa: **COLOR**

Tonos del Tomate

IMAGEN DEL TONO:							
DESCRIPCION:	Verde	Quebrado	Rayado	Salmón	Naranja	Rojo Naranja	Rojo
CRITERIO	100% de tomate verde, el cual puede variar de claro a oscuro	De verde a amarillo ligero, con la punta en rosa o rojo en más de un 10%	De verde claro, rosa, rojo o una combinación entre 10%-30%	Entre 30%-60% de la superficie muestra color rosa claro	Concentración más alta de tonos rojos	Entre 60-90% se muestra rosado o rojo	Más del 90% de la superficie del tomate con colores rosa/rojo



Firmeza y Defectos:

Clasificación de los niveles de firmeza

Numero	Observación
1	Muy firme
2	Firme
3	Suave
4	Muy suave



Nomenclatura de los principales defectos presentes en jitomate.

Nomenclatura para identificar los Principales Defectos del Jitomate			
CS	DC	DH	GS
Cáliz Seco	Daño en Coronilla	Daño por Helada	Golpe de Sol
GO O MA	IH	MC	LL
Golpe o Magullamiento	Incidencia de Hongo	Mancha Café	Llaga
PA	PD	VE	MV
Payaseado	Punta Dañada	Verde	Mancha Verdosa
PG	RT	MO	PC
Pared Gris	<u>Ruseting</u> mínimo (agrietamiento)	Mancha Oscura	Puntos Cafés

Peso y Tamaño

Tamaños del Tomate		
Tamaño	Clave	Peso gramos
Canica	C	20-40
Terceras	T	45-70
Small	S	70-85
Mediano	M	85-96
Largo	L	96-120
Extra largo	XL	120-145
Jumbo	J	140-200



Semáforo de Calidad

SEMAFORO DE CALIDAD

PRESENTACIONES ALTAS

EXCELNTE

Productor	VARIEDAD	ZONA	Especificación	Todos los Destinos	Destino MP1	Destino MP2
Productor A	<u>Vibranio</u>	1	Empacar en Tono 1.5	X		
Productor B		2				

PRESENTACIONES MEDIAS

MEDIA

Productor C	<u>Vibranio</u>	3	Empacar en Tono 2		X	X
Productor D		4				

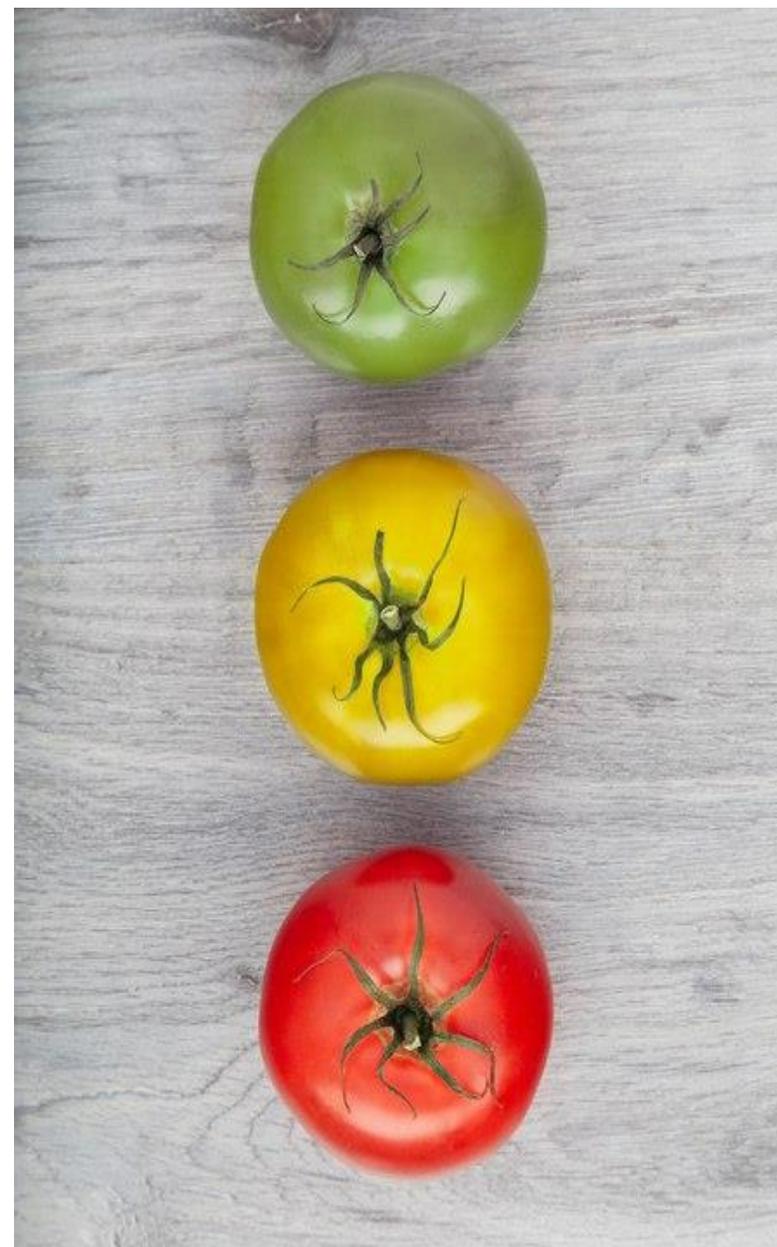
RESCATADOS

NACIONAL

Productor E	<u>Vibranio</u>	5	Cierre de Payaseo de 5 a 7			
Productor F		6				

Firma

CAMBIOS GENERALES



EVALUACIONES COMPLEMENTARIAS

- **Determinación del largo del tomate en las muestras testigo:** Para la determinación de este parámetro se implementó el uso de un vernier, con este instrumento se hizo mediciones del largo y ancho de la fruta, se tomaron en consideración los defectos y los tomates buenos a los cuales se les hizo dos mediciones, las del día de ingreso y las del día 8 para evaluar las diferencias que existen entre un día y otro.
- **Determinación del pH:** Para la determinación del pH se realizan dos lecturas de pH, la primera corresponde a la lectura inicial, para lo cual, se preparó una muestra representativa homogeneizada de 6 frutos, para ello se elimina la piel del jitomate y se retira la placenta (donde se encuentra la semilla). Posteriormente se pesan 10 g de pulpa de tomate y se licua con la pulpa con 20 mL de agua destilada y la mezcla obtenida se filtra con papel filtro o con manta de cielo. Una vez obtenido el filtrado se procede a hacer la lectura del pH con tiras medidoras o potenciómetro. La segunda medición corresponde a la evaluación del pH del fruto después de 8 días de su ingreso.
- **Determinación de los grados Brix:** Para determinación de los grados Brix se realizan dos lecturas, la primera corresponde a la lectura inicial, en la cual se seleccionan 6 muestras aleatorias tomados directamente de los lotes del productor, a las muestras se les determinan los grados Brix, posteriormente transcurridos los 8 días después de su ingreso se toma la segunda lectura a las muestras testigo que fueron tomadas para su estudio y observación.



Conclusiones

Dentro del sector agropecuario mexicano, el cultivo del jitomate tiene un importante lugar entre las hortalizas cultivadas en condiciones de invernadero los cuales ofrecen ventajas de control ante condiciones climáticas adversas y presencia de plagas y/o enfermedades que limitan su producción y productividad frente a las condiciones de cultivo a cielo abierto.

La inversión en invernaderos se justifica ante el incremento en el rendimiento, la obtención de frutos de mayor calidad además de poder obtener varias cosechas al año.

Para su comercialización, un paso clave está en el Sistema de Control de Calidad para el Proceso de Liberación de Jitomate producido en Invernadero, que permita evaluar las características de Tonos, Firmeza, Tamaño/Peso, Desarrollo y Madurez, Ausencia de Defectos (cáliz seco, daño en coronilla, daño por helada, golpe de sol, golpe o magullamiento, incidencia de hongo, mancha café, llagas, payaseado, punta dañada, verde, mancha verdosa, pared gris, agrietamiento, mancha obscuras y puntos cafés) , contenido de SST o Grados Brix y pH.

El contar con una buena organización y Control de Calidad en la Empresa Agroproductora y Comercializadora de jitomate producido en invernadero de la Región de Tehuacán, Puebla, permite liberar el producto con estándares de calidad para exportación y nacionales. La empresa debe continuar con sus programas de buenas prácticas agrícolas y de inocuidad y seguridad alimentaria, que contribuyen a la calidad final del fruto.

Referencias

Ally, N.M., Neetoo, H., Ranghoo-Sanmukhiya, V.M., y Coutinho T. A., (2023) Greenhouse-Grown Tomatoes: Microbial Diseases and their Control, International Journal of Phytopathology ISSN: 2312-9344 (Online), 2313-1241 (Print), Esciencepress, <https://esciencepress.net/journals/phytopath>

Clarifruit (2021) La importancia del control y las pruebas de calidad del tomate <https://www.clarifruit.com/es/knowledge-base/categorias-de-productos-frescos/tomates/>

Díaz F.R, Juárez L., Ruiz K. (2014) Estudio de la vida de anaquel y calidad del jitomate (Lycopersicon esculentum) [REVISTA NO.4 \(ittehuacan.edu.mx\)](https://www.ittehuacan.edu.mx/REVISTA_NO.4)

NMX-FF-031-1997-SCFI (1997). DOF. PRODUCTOS ALIMENTICIOS NO INDUSTRIALIZADOS PARA CONSUMO HUMANO - HORTALIZAS FRESCAS - TOMATE - (Lycopersicon esculentum Mill.) – ESPECIFICACIONES https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4863116&fecha=07/01/1998#gsc.tab=0

FAO (2023) Capitulo 5. La calidad en frutas y hortalizas (s.f)

<https://www.fao.org/3/y4893s/y4893s08.htm>

Grupo SPE3, S.L. (2022) Los cinco parámetros más importantes en el control de calidad de las frutas y hortalizas <https://poscosecha.com/felix-instruments/los-cinco-parametros-mas-importantes-en-el-control-de-calidad-de-las-frutas-y-hortalizas%20>

I. Agrónomo (2022) Variedades y tipos de Tomate (Jitomate) [https://infoagronomo.net/Variedades_y_tipos_de_Tomate_\(Jitomate\)_-InfoAgronomo](https://infoagronomo.net/Variedades_y_tipos_de_Tomate_(Jitomate)_-InfoAgronomo)

Kamanli, A.F. (2023) Real-Time Deep Learning based Tomato Fruit Quality Control in Conveyor Belt, International Journal of Advanced Natural Sciences and engineering Researches, E- ISSN- 2980-0811, Vol. 7 No. 2, Ed. Ijanser

Lobos M. y Fierro M. (2019) Fisiología del crecimiento y maduración de frutos <https://www.ruralprimicias.com.ar/sitio/quienes-somos/>

SADER (2023). Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural. ¿Qué es la poscosecha y por qué es importante? <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/que-es-la-poscosecha-y-por-que-es-importante>

Türkten, H. y Ceyhan, V. (2023) Environmental efficiency in greenhouse tomato production using soilless farming technology. Journal of Cleaner Production, Vol 398, 136482, Elsevier



© MARVID-Mexico

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BECORFAN is part of the media of MARVID-Mexico., E: 94-443.F: 008- (www.marvid.org/booklets)