

COMPARACION DE TRES METODOS PARA LA OBTENCION DE SALSA DE TOMATE

MANUEL JOSE LOPEZ D.*
RAMIRO RAMOS S.*
JACOB PINO C.**

RESUMEN

El objetivo fue el de comparar tres métodos de escaldado en la calidad de la salsa de tomate, así como la influencia del escaldado en la germinación de la semilla y la producción de pectina. Para ello se hizo un diseño de bloques completamente al azar con cuatro réplicas, tres métodos y un testigo (salsa comercial); los tres métodos fueron:

Tomate triturado, con tratamiento térmico previo al despulpado. Tomate entero, con escaldado térmico previo al despulpado. Tomate entero, sin escaldado térmico previo al despulpado.

A las salsas elaboradas mediante los anteriores métodos, a la testigo y a la materia prima se les determinó: pH, acidez, sólidos solubles y pectina; además de la dureza y el rendimiento en salsa.

Se comprobó que las semillas del tomate sometidas a la temperatura de escaldado (80°C), pierden su viabilidad, pues germinaron en un porcentaje menor al 10%, mientras que las no escaldadas lo hicieron en un 86%.

Las cualidades organolépticas (color, olor, sabor y textura) se evaluaron sensorialmente bajo escala numérica, con paneles de 10 personas.

INTRODUCCION

Tradicionalmente, la preparación de la salsa de tomate incluye en su proceso un escal-

* Ingenieros Agrícolas. Universidad Nacional, Seccional Medellín.

**Ingeniero Agrónomo, M.S. Profesor Asociado Sección Procesos Agrícolas, Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional, Seccional Medellín.

dado al tomate entero o triturado antes del despulpado; este escaldado implica mayor tiempo de procesamiento, mano de obra, consumo de energía y pérdida de la viabilidad de la semilla. Es por eso, que en este trabajo se tiene como objetivo investigar el método de producir salsa, no escaldando el tomate para aprovechar la semilla como tal y la pulpa en la producción de salsa.

1. REVISION DE LITERATURA

Para la obtención de salsa de tomate por uno de los métodos tradicionales, Cruess, (6) dice que el proceso es el siguiente:

- Obtención de la materia prima.
- Recepción de la materia prima.
- Lavado.
- Selección.
- Triturado.
- Despulpado.
- Concentración.
- Adición de especias.
- Envasado.
- Enfriado y almacenado.

Cruess (6), dice que existe una relación entre los factores de precosecha y postcosecha de tomate y su industrialización. Según Rodrigo y Delgado (26) en la adquisición del tomate que se utiliza en la preparación de salsa de tomate se debe tener presente que sea de una variedad que tenga color rojo intenso y uniforme, cavidades pedunculares lisas para evitar la acumulación de microorganismos y suciedades.

- **Recepción de la materia prima.**

En la planta procesadora se debe inspeccionar la materia prima en cuanto a la presencia de hongos, insectos, color, suciedades, daños fisiológicos, madurez, etc. (6).

- **Lavado.**

El lavado se hace en estanques, provistos de agua renovada constantemente y agitada por turbulencia de corriente de aire, con lo que se eliminan partes mohosas superficiales, el barro, polvo adherido a la piel e impurezas externas. Luego se duchan con agua a 40 Psi (6).

- **Selección del tomate.**

Entre los principales sistemas para la selección del tomate se tienen (6):

- Escogencia en mesa.

- Banda deslizante simple.
- Transportador rodante con divisiones.

● **Triturado:**

La desintegración puede hacerse con un molino tipo Rietz, a 3.000 rpm, equipado con una cuchilla de orificios circulares de 12,7 mm de diámetro; la alimentación del molino puede ser manual y a razón de 10 kg/minuto (1).

● **Escaldado:**

Este se realiza al tomate entero o triturado con el fin de recuperar la pectina adherida a la semilla y al pericarpio (4,10). El escaldado o tratamiento térmico aplicado al tomate, oscila entre 60 y 80°C durante ocho minutos. El calentamiento del tomate crudo previo a, o inmediatamente después de triturado, inactiva las pectinas, las que si no se inactivan rápidamente, pueden alterar la consistencia; estas enzimas son más activas en el rango de temperatura entre 49 y 77°C (17).

● **Despulpado:**

Para esta operación se utiliza una cernidora-despulpadora, la cual separa el jugo y la pulpa de las semillas y de la cáscara (piel) (17).

● **Concentración:**

La pulpa debe concentrarse antes de ser enlatada o utilizada en la preparación de cualquier producto del tomate; dicha operación se realiza en recipientes o concentradores con revestimientos internos (17).

En un experimento realizado con el fin de conservar el aroma de la pulpa se halló que esto se logra, realizando la concentración en tres etapas (28):

Una evaporación inicial a temperatura entre 85 y 102°C.

Una segunda evaporación de temperatura entre 75 y 85°C.

Una concentración a temperatura entre 45 y 50°C.

● **Adición de las especias:**

La pulpa concentrada con un peso específico de 1,060 es sometida a cocción a temperatura de ebullición en recipientes abiertos de acero inoxidable con la sal, el azúcar, cebolla picada y otras especias (6).

Existen una gran variedad de salsas y la principal diferencia entre ellas se encuentra en las especias que se le agregan y en la forma como se hacen.

● **Envasado:**

Una vez obtenida la consistencia deseada, dada por la cocción y determinado el punto final por medio del refractómetro, la salsa caliente es llevada a los envases previamente esterilizados; es recomendable pasar la salsa a través de un desairedor

de vacío para remover el aire disuelto. A medida que se envasa se van escaldando los frascos para recibir el producto a 143°C (13).

El Icontec (15) en su Norma 921, para la salsa de tomate establece que:

El pH máximo a 20°C es de 4,3.

Sólidos solubles totales del 31%.

Acidez dada como ácido acético en masa es máximo 0,85%.

Preservativos: benzoato de sodio 1000 ppm, sorbato de potasio 1250 ppm máximo.

Mezclas: 1250 ppm.

Colorantes: 250 ppm máximo.

2. MATERIALES Y METODOS

2.1 MATERIALES.

Materia prima: tomate chonto.

Vinagre, azúcar, sal, especias, reactivos varios, balanza común, balanza electrónica, extractor de fibra, cristalería, refractómetro, termómetro, penetrómetro, licuadora, despulpadora, estufa industrial, horno y potenciómetro.

2.2 METODO.

El experimento constó de tres tratamientos cuyo arreglo experimental fue el de bloques completamente al azar con cuatro réplicas, tres métodos y un testigo.

Para cada tratamiento se utilizaron 12 kg de tomate chonto, rojo, duro. Para el análisis de materia prima se mezclaron tres cajas (36 kg), previamente lavados y seleccionados; se tomaron cuatro tomates al azar para realizar los siguientes análisis en cada réplica: dureza, pH, acidez, sólidos solubles y porcentaje de pectinas.

2.2.1 Metodología para cada tratamiento.

2.2.1.1 Tomate triturado con tratamiento térmico previo al despulpado.

Se licuaron los 12 kg de tomate durante un minuto. Luego se hizo el escaldado a 80°C durante ocho minutos y posteriormente, se enfrió con agua a temperatura ambiente.

El producto enfriado se pasó por la despulpadora. De la pulpa obtenida se utilizaron 10 litros para preparar salsa. La semilla se pesó, se lavó, secó y se tomaron 100 para las pruebas de germinación.

La pulpa se concentró hasta llegar a tener una salsa de consistencia similar a la salsa testigo. Cuando el producto se tuvo a 20° Brix se le agregaron las especias. Finalmente, el producto se empacó caliente, se tapó herméticamente y se hizo un enfriamiento rápido.

A este método como a los otros se les determinó: pH, acidez, sólidos solubles, rendimiento y pectina.

2.2.1.2 Tomate entero con escaldado previo al despulpado.

En este proceso se realizó el escaldado al tomate entero. Los demás pasos para obtener la salsa de tomate por este método fueron similares al utilizado anteriormente.

2.2.1.3 Tomate entero sin tratamiento térmico antes del despulpado.

Las diferencias de este proceso con el primero fueron: El producto no se licuó. No se realizó el tratamiento térmico previo al despulpado. La otra parte del procedimiento fue similar al primero.

A las diferentes salsas obtenidas se les evaluaron sus características organolépticas, respecto a un testigo.

3. RESULTADOS

Los resultados se pueden ver en las Tablas 1, 2 y 3. De la Tabla 1, se observa que los sólidos solubles (5,0 Brix), el pH promedio (4,10) y la acidez (0,49%) de la materia prima, se encuentra dentro del rango reportado por Pino (21). El contenido de pectina (2,54%) es muy similar al reportado por Borgtrom (3).

En la Tabla 2, se observa que las semillas sometidas a escaldado dieron un porcentaje de germinación muy bajo (0,625%) y las semillas sin escaldar tuvieron un porcentaje de germinación del 86%.

TABLA 1

Propiedades de la materia prima utilizadas en los tres tratamientos para cada una de las replicaciones.

PROPIEDADES	MUESTRAS ANALIZADAS				\bar{X}
	I	II	III	IV	
pH	4,20	4,14	4,00	4,10	4,10
Acidez (‰ ácido cítrico)	0,43	0,50	0,55	0,50	0,49
Sólidos Solubles (°Brix)	5,10	4,90	5,10	4,80	5,00
Pectina (‰)	2,50	2,63	2,55	2,48	2,54
Dureza (kg/cm ²)	0,75	0,70	0,80	0,78	0,76

TABLA 2

Por ciento de germinación según tratamientos.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				\bar{X}
	I	II	III	IV	
Triturado Escaldado	2	0	0	0	0,50
Entero Escaldado	3	0	0	0	0,75
Sin Escaldar	85	87	89	83	86,00
Promedio Total					29,10

TABLA 3. Resumen

Tratamiento	PROPIEDADES								
	pH*	°Brix*	Acidez*	Pectina (o/o)*	Rendimiento*	Color**	Sabor**	Olor**	Textura**
Entero escaldado	3,75	34,25	0,119	2,47	43,50	63,14	61,34	63,43	56,54
Triturado escaldado	3,68	33,75	0,124	2,51	39,23	63,49	62,03	65,65	54,33
Sin escaldar	3,67	40,25	0,118	1,25	32,10	62,74	63,43	65,00	55,55
Testigo	3,68	32,00	0,086	2,58	—	55,40	74,66	71,57	68,03

* Valores Promedios

**Promedios transformados angularmente.

Para el producto terminado, los resultados obtenidos en el presente trabajo, se detallan en la Tabla Resumen. Se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los diferentes tratamientos para sólidos solubles, o/o de acidez, pectina y rendimiento en salsa, pero no hubo diferencia en pH.

4. CONCLUSIONES

- El escaldado a 80°C previo al despulpado, no influye en el pH, la acidez, color, olor, sabor y textura del producto final, pero sí aumenta el contenido de pectina en la salsa de tomate y destruye el poder germinativo de la semilla.
- Para obtener una salsa proveniente de tomate sin escaldar, de consistencia pare-

cida a la comercial, es necesario concentrarla hasta 40° Brix lo cual disminuye el rendimiento.

- El triturado previo al escaldado no influye en el pH ni en la acidez. Con el tomate triturado se obtuvo mayor cantidad de pectina y mayor rendimiento que en el tratamiento entero sin escaldado.
- Con el proceso del tomate sin tratamiento térmico previo al despulpado, se puede industrializar el tomate en las líneas de salsas y semillas simultáneamente.
- El escaldado de tomate a 80°C por 8 minutos destruye la viabilidad de la semilla.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. BERNHARDT, Lutz W. at YANG, Jae. Fun. Avalicao das qualidades de nova variedades de tomate para processamento concentrado a 23° Brix. Boletín do instituto de tecnologia do alimentos campinas No. 54. 1977. 60 p.
2. BENHARDT, et al. Influencia do tempo de espera a colheita e/o processamento do tomate sobre a qualidades e rendimento do concentrado a 23° Brix. Boletín do instituo de reconología de alimentos. Vo. 44 No. 6. 1975. 38 p.
3. BORGSTROM, Georg. Principles of food science. 2ed. Toronto, The Mac Millan, 1969. 2 V. 473 p.
4. BRAVERMAN, S. B. J. Los agrios y sus derivados, composición y tecnología química. Madrid, Aguilar, 1952.
5. CASTRO, Gilberto. Influencia del encerado en la conserva del tomate. Tesis. Magister Sciential Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, 1972, 30 p.
6. CRUESS, W. V. Productos industriais de frutas e hortalias. Sao Paulo, Edgard Blücher Ltda, 1973. 272 p.
7. CYRIL, Grange. Conservas alimenticias. Barcelona, Gustavo Gili, 1955. 211 p.
8. CHEFTEL, Jean-Claude and CHEFTEL, Henri. Introducción a la bioquímica y tecnología de alimentos. Zaragoza, Acribia. 1976. 163 p.
9. DE RAFOLS, Wilfredo. Aprovechamiento industrial de los productos agrícolas. Barcelona, Salvat, 1964. 1.016 p.
10. FERRO, R. Martha Lucía y CASTELBLANCO, R. Hipólito. Extracción y caracterización de la pectina de dos variedades de guayaba. Tesis, Ing. Química, Bogotá. U. Nacional. 1969. 30 p.
11. FREAR, Donald E. H. Tratado de química agrícola. Barcelona, Salvat Editores S.A., 1956. 68 p.
12. FREITAS, Mauro F. Controle de sanificada na industriais de alimentos. 2ed. Brasil, Argo, 1976. 60 p.

13. GONZALEZ, Luis. Diseño de una planta a nivel industrial de concentrados de tomate y mora de castilla en la región de la mesa de los santos. Tesis. Ing. Química. Bucaramanga. U.I.S. 1970. 30 p.
14. HENDERSON, S.M. y PERRY, R.L. Agricultural process ingeneering. 2ed. 1966. 430 p.
15. Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Norma 921. Bogotá. 1977.
16. LOHMANN, R. Aplicación de pectinas en la industria alimenticia. In: Food Science and technology. Abstracts. Vol. 8 No. 05 1976 5T 226 p.
17. LUCH, Bor and WOODROOT, Jasper. Commercial vegetable processing. 2ed. London. H. K. Lewis E., 1973. 785 p.
18. MATZ, A. Samuel. Food texture. Pensilvania. The Avi Publishing. 1962. 286 p.
19. MEDINA, R. Gloria. Caracterización de las pectinas de papaya y mora de castilla. Tesis. Ing. Química. Universidad Nacional, Bogotá. 16 p.
20. PHILIP, Crandal y PHILIP, Nelson. Efectos de la preparación y la molienda sobre la consistencia del jugo y puré del tomate. In: Journal of Food Science. 40 V. No. 4. 1975. 710 p.
21. PINO, Jacob. Effects of ethephon on tomato fruit quality and seed development. Tesis. Master of science. Massachussets. University of Massachussets. 1982. 52 p.
22. POZSAR-HAJNAL, K. and POLASSEK, Ruez. Determinación de pectinmetil-esterasa, poligalacturasa y sustancias pécticas en algunos frutos y vegetales. In: Food Science and Technology. Abstracs. Vol. 8. No. 03. 1976. 3J 324 p.
23. RAFOLS, Wilfredo. Aprovechamiento industrial de los productos agrícolas. Barcelona. Salvat Editores, S.A., 1964. 231 p.
24. RAMIREZ, G. Jairo y ABAD, E. Roberto. Parámetro para la extracción y caracterización de la pectina del tomate. Tesis. Ing. Química. Medellín. 1980. 44 p.
25. RESTREPO, Luisa Inés. Conservación de conservas vegetales. Prácticas Dirigidas. U. de Antioquia. Medellín. 1977. 80 p.
26. RODRIGO, Del A. y DELGADO, R. Juan. El tomate para conserva. Madrid, Acribia. 1975. 36 p.
27. SALDARRIAGA, S. Francisco. Determinación de pectinas en los cítricos. Tesis Ing. Agrícola. Medellín. Universidad Nacional de Colombia. 1974. 20 p.
28. SULE, D. Comparative studies of tomato concentrates prepared by the classical method and by the modified serum method. In: Food Science and technology Abstracts. 9 V. No. 8. 1977.