

OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA SALSA CÁTSUP ELABORADA CON JITOMATE (*SOLANUM LYCOPERSICUM* L.) LIBRE DE AGROQUÍMICOS, Y APROVECHAMIENTO DE LOS SUBPRODUCTOS OBTENIDOS PARA UNA FERMENTACIÓN EN MEDIO SÓLIDO.

Grande, J.J.; Fabela, O.F.; Herrera, A.; Bautista, S.; Villaseñor, F.; Muñoz, C.I.; Pérez, Ma.C.I.; Herrera, S.^(P).

Abstract

An important contribution of Mexico to the world agriculture is the cultivation of tomato, commonly so called tomato, being an ingredient widely used in the food preparation. The sauce catsup is one of several products of the food industry that occupies to the tomato as principal, and this one raw material, in this study I elaborate a sauce catsup 100 natural % source of vitamins A, C and lycopene) free of conservatives and agents espesantes. To obtain a quality product, it implies a series of mechanical operations that go from a suitable selection of raw matter, accompanied of a process of concentration for water evaporation. Of the residues by-products are obtained; dry seeds and he composts. A benefit of the redesign of this process, it was the water recirculation; that is obtained on having concentrated the sauce, using her in the wash of the fruit and later to moisten the pile of fermentation. With the final product, different technique of sampling were established by the possible consumers, to be able to identify the niche of opportunity and her later channeling to a sector in specific. At the moment nowadays the best conditions of production are establishing on a small scale of the sauce ketchup, they are analyzing the best equipments and machinery allows going I end in an efficient way the flow of raw matter, to optimize the costs of the process of production.

Key words: by-products, sauce ketchup, antirust.

Resumen

Una contribución importante de México a la agricultura mundial es el cultivo de jitomate, comúnmente llamado tomate, siendo un ingrediente ampliamente utilizado en la preparación de alimentos. La salsa catsup es uno de los varios productos de la industria alimentaría que ocupa al jitomate como materia prima principal, En este estudio se elaboro una salsa catsup 100% natural (fuente de vitaminas A, C y licopeno) libre de conservadores y agentes espesantes. Para obtener un producto de calidad, implica una serie de operaciones mecánicas que van desde una adecuada selección de materia prima, acompañadas de un proceso de concentración por evaporación de agua. De los residuos se obtienen subproductos; semillas secas y composta. Un beneficio del rediseño de este proceso, fue la recirculación de agua; que se obtiene al concentrar la salsa, usándola en el lavado del fruto y posteriormente para humedecer la pila de fermentación. Con el producto final, se establecieron diferentes técnicas de muestreo con los posibles consumidores, para poder identificar el nicho de oportunidad y su posterior canalización a un sector en específico. Actualmente se están estableciendo las mejores condiciones de producción a pequeña escala de la salsa catsup, se están analizando los mejores equipos y maquinaria permita llevar acabo de una manera eficiente el flujo de materia prima, para optimizar los costos del proceso de producción.

Palabras clave: subproductos, salsa catsup, antioxidante

1. Introducción

La alimentación es indispensable para el ser humano, por medio de los alimentos que se ingieren se obtienen nutrimentos indispensables para poder realizar las actividades diarias. Y justamente del aumento de estas actividades, deriva la disminución del tiempo necesario para poder alimentarse con la calidad debida. Entendiendo por ello que no solo es la calidad del alimento, sino también la forma es que estos se consumen; que va desde una buena masticación, hasta la combinación de los diversos grupos de alimentos.

En el mundo diversas culturas han aparecido y desaparecido cumpliendo sus ciclos de vida, dejando a lo largo de su existencia legados para la humanidad, siendo la agricultura (la domesticación de cultivos) lo más importante. México por su parte ha hecho una contribución importante con el maíz, frijol, chile, nopal y el jitomate, entre otros que pudiesen ser mencionados. Este último no solo se encuentra en la gran variedad de platillos de la gastronomía mexicana, sino también en la de otros países.

A pesar de que en México se tiene una gran variedad de preparaciones “típicas” o tradicionales, la comida rápida y los alimentos procesados van ganando terreno en una sociedad que adopta una forma de vida más ajetreada. Siendo la salsa cátsup un aderezo común para gran parte de estos. La cual curiosamente es una mezcla de tres culturas; la china que aporta las especias, la mexicana que pone el colorido rojo gracias al jitomate y la norteamericana que sirve de amalgama para las otras dos. Su popularidad actual, confirma el éxito de esta creación; una salsa de jitomate con especias, otros ingredientes y vinagre. La cual de igual forma ha sufrido cambios a lo largo de su historia.

En la actualidad convergen dos tendencias en el mundo de los alimentos, los procesados y los 100% naturales. Pues los consumidores se han vuelto más exigentes, buscando productos que sean fuente de nutrimentos que tengan beneficios para la salud. Una salsa cátsup 100% natural, pudiese llegar a cumplir las expectativas de estos consumidores.

La norma mexicana NMX-F-346-S-1980 que establece que este alimento debe ser preparado con el jugo y pulpa de tomate, adicionado de condimentos y vinagre, y que puede contener, como máximo 24% de azúcar y 4% de sal. Además, los sólidos totales provenientes exclusivamente del tomate deben estar presentes en una proporción no menor al 12%; no se permite el uso de espesantes, colorantes ni conservadores.⁹

2. Objetivo general

Optimizar el proceso de producción de la salsa cátsup elaborada con jitomates libres de agroquímicos, evitando el uso de aditivos y conservadores para su elaboración.

3. Objetivos específicos

1. Obtener una salsa 100 % natural, con una mayor calidad (utilizando jitomates provenientes de cultivos libres de agroquímicos).
2. Establecer los puntos de mejora en el proceso.

4. Metodología

En el estudio de mercado realizado se detectó una gran demanda de salsa Cátsup libre de agroquímicos de calidad a un precio popular. Dada la estratificación de ingresos que se manejan se cuenta con una población considerablemente numerosa que está dispuesta a adquirir dicho producto por todas las características organolépticas que presenta el producto final [1],[6].

La disponibilidad de las materias primas será adquirida en el mercado nacional, principalmente en el Estado de Guanajuato. El abastecimiento no representa dificultad alguna ya que el jitomate (*Solanum lycopersicum* L.) de variedad bola en su fase madura, con un color rojo intenso; fue adquirido de “Bionatur Invernaderos Biológicos de México, S.A de C.V.” El abastecimiento de otros insumos tales como: Cebolla, especias (Pimienta, clavo, mostaza, canela), ajo (*Allium sativum* L.), vinagre (manzana), miel, azúcar serán adquiridos por proveedores locales, dado la gran oferta que existe en el en el Municipio de Celaya, Gto. Este factor es determinante para establecer el tamaño óptimo del proyecto.

Para el presente proyecto, dada la calidad y capacidad instalada requerida, se optó por seleccionar la tecnología que ofrezca versatilidad, número de unidades determinadas. Desde el punto de vista estrictamente tecnológico no hay restricción alguna por el tamaño del proyecto, ya que existe en el mercado todo lo necesario para la elaboración de la Sala Cátsup [5].

El tamaño óptimo requerido para el proyecto en estudio se reduce a una sola línea de producción rentable que satisfaga la demanda identificada, que se adapte a la economía de escala y que se cubra con los recursos económicos disponibles para producir dos posibles situaciones: en la primera etapa un mercado de 5000 consumidores, mientras que en la segunda, el potencial de los 10, 000. En el primer caso se estima una producción de 125 Kg. / día. Mientras que para la segunda, una producción de 250 Kg. / día.

Esta capacidad del proyecto sería la considerada en una etapa inicial local, más sin embargo como se espera seguir aumentando las ventas, la capacidad total de la planta debería estar entre 1 Ton / día y 2 Ton / día. Para lo cual, los proveedores de la materia prima de la región, bien pueden abastecernos.

5. Elaboración de la salsa

Optimizando los procesos se realizaron seis formulaciones diferentes, únicamente se variaron las cantidades de cada uno de los ingredientes y tiempo en el proceso. En la figura 1. Se muestra la secuencia de pasos según la numeración. La selección de jitomates se hace a mano, verificando que estos no estén golpeados y que no muestren señales de un mal estado físico; esto debe ser hecho en el campo (1). Después los jitomates serán transportados al lugar de la elaboración de la salsa. Se prosigue con el lavado y pesado del fruto (2). Se hace el escaldado a 95° C, pelado y eliminación de semilla (3). Se obtiene jugo de jitomate el cual se concentra manteniendo una temperatura de 65° C durante 25 minutos, después se cuece con los demás ingredientes entre 85° y 90° C durante 55 minutos. El proceso de cocción, desde la concentración del jugo (entre 4 y 5) se realiza de forma tradicional; sería recomendado a bajas presiones, sin embargo (centro de estudios agropecuarios, 2001) no es muy rentable. Pero un buen control de este paso ofrece buena calidad en el producto final. Después de la concentración del jugo se agregan las especias previamente pesadas (6) y molidas (7), introduciéndolas en un pequeño saco de manta. De esta forma se evita el filtrado, y al final del proceso únicamente se retira el saco. Cuando comienza la cocción (8) se agregan los demás ingredientes y la miel o azúcar. El vinagre se agrega entre cinco y diez minutos antes que termine la cocción. Una vez que se deja de aplicar calor, se prosigue con el envasado (11). Los envases se revisan (9), esterilizan en

ollas de presión [10] a 120° C durante 25 minutos. La salsa es vertida aun caliente, e inmediatamente se tapa el envase. Se etiqueta y se empaca, para su posterior almacenamiento (12). Los residuos obtenidos del proceso (13), se utilizan para la elaboración de composta [2], [3].

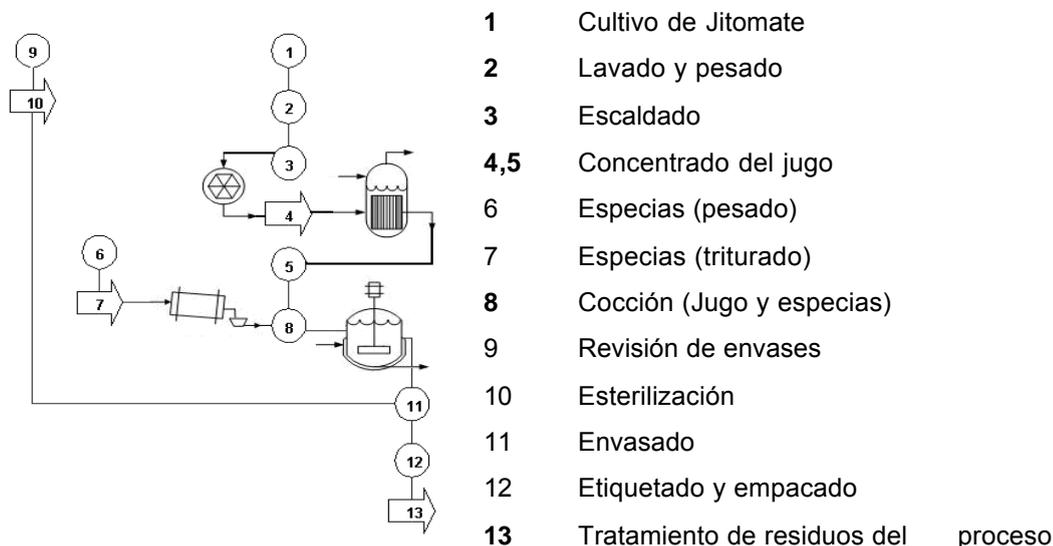


Figura 1. Proceso de elaboración de la salsa.

6. Variaciones en la formulación

Siguiendo el proceso de elaboración de la salsa se realizaron seis formulaciones (Tabla 1) diferentes, únicamente se variaron las cantidades de cada uno de los ingredientes y tiempo en el proceso [3].

Formulación (Salsa cátsup).						
Ingrediente	M1	M2 (azúcar)	M3	M4	M5 (azúcar)	M6
Jitomate (g)	1013	1013.6	1013.6	1000	870	1013.6
Cebolla (g)	75	75	80.4	70	70	80.4
Ajo (g)	1.66	1.66	1.72	1.6	1.6	1.72
Canela (g)	3.99	3.99	4.1	1.81	1.81	4.1
Clavo (g)	0.6	0.6	0.6	0.8	0.8	0.6
Pimienta (g)	1	1	1	0.8	0.8	1
Mostaza (g)	3.2	3.2	3.2	3	2.7	3.2
Vinagre (mL)	6	6	6	6.06	6.06	6
Azúcar (g.)	0	95	0	0	76	0
Miel (mL)	6	0	6	6.06	0	6
Sal (g)	5.3	5.3	5.3	5	5	5.3

Tabla 1. Composición de las muestras analizadas.

El parámetro de comparación es una marca comercial. Los sistemas de control en la producción de la salsa, tendrán que cubrir los siguientes aspectos operativos:

7. Medición de pH

Cada una de las muestras y el potenciómetro (encendido) se dejan a temperatura ambiente durante una hora, hasta que se estabilizan a temperatura ambiente (25.4° C) [1]. Se calibra con soluciones amortiguadoras pH 7, 4 y 10. Después se toman las lecturas por triplicado. Entre cada lectura se enjuaga el electrodo con agua destilada.

8. Textura (prueba mecánica)

Con el texturometro (TAX – T2 texture analyser, Stable Micro Systems.), se realizan tres pruebas (Tabla 2) por cada una de las muestras. Las muestras deben estar a temperatura ambiente (25.4° C)

Medida de fuerza de compresión	
Velocidad de pre ensayo (mm/s)	2
Velocidad de ensayo (mm/s)	1
Velocidad post ensayo (mm/s)	5
Distancia (mm)	10
Capacidad de Carga (Kg.)	25
T (°C)	25.4
Fuerza (N)	0,05
*Trigger (g)	25
Distancia retroceso (mm)	10

Tabla 2. Parámetros para prueba de textura.

* Gatillo disparador

9. Evaluación con panelistas no entrenados

Con el producto final, se realizaron encuestas (hechas el día posterior a la elaboración de la salsa) con los posibles consumidores, para poder identificar el nicho de oportunidad y su posterior canalización a un sector en específico. Durante las encuestas se resaltaron las características de la salsa. Las personas consideradas en cada una de las evaluaciones, fueron 385 en la primera y en la segunda 200, en su mayoría jóvenes y niños.⁴

10. Elaboración de composta

Para la elaboración de composta se utilizan los residuos del proceso de la catsup (Especias, canela y cáscara), además de restos de comida, hojas secas, residuos de poda frescos, estiércol de caballo y tierra. Se ajusta la relación Carbono - Nitrógeno (C/N) a 30, tomando en cuenta la relación C/N promedio de cada una (Tabla 3).

Relación C/N de residuos orgánicos

Material	C/N	Material	C/N
Hojas secas	30 a 80	Hojas frescas	15 a 25
Paja	40 a 100	sangre	3
Madera	100 a 500	orina	0.8
Corteza	100 a 130	Estiércol	5 a 25
Papel	150 a 200	excretas humanas	6 a 10
Biosólidos	6 a 10	residuos domésticos	10 a 16

Tabla 3. Relación C/N típica de algunos residuos.

La humedad se ajusta al 60%, utilizando el agua de lavado del proceso, y un poco de agua adicional durante la fase de estabilización de temperatura (si es que se requiere).

Los residuos se mezclan y se disponen en un cajón o pila para composteo, se monitorea la temperatura durante 7 días, hasta que no tenga variación y sea constante. Después se hacen revisiones periódicas únicamente para mantener la humedad. En un tiempo entre tres y seis meses se tendrá un material estable, que se utiliza como tierra para jardín o como abono en el campo.

11. Secado de las semillas

Las semillas se dispersan en una charola y se colocan al sol durante cuatro días (guardándolas de la intemperie durante la noche). Una vez que están secas se almacenan. Los residuos se mezclan y se disponen en un cajón o pila para composteo, se monitorea la temperatura durante 7 días, hasta que no tenga variación y sea constante. Después se hacen revisiones periódicas únicamente para mantener la humedad. En un tiempo entre tres y seis meses se tendrá un material estable, que se utiliza como tierra para jardín o como abono en el campo.

12. Resultados

Se obtuvieron las tres características deseadas pero en distintas muestras. Y analizando estas variaciones, se logro establecer que el jitomate debe estar maduro (rojo intenso) y sin ablandamiento. La temperatura de escaldado es de 95 °C, con un tiempo total de proceso de 161 minutos, siendo la formulación de (M3) la que obtuvo mayor aceptación ante los panelistas, debido a sus características de color, sabor y olor.

Comparación de pH. (T = 25.4 °C)	
Muestra	pH
Comercial	3.99
M1	3.23
M2	3.95
M3	3.5

M4	4.2
M5	NR
M6	4

Tabla 4. Lecturas de pH.

Como se puede ver el pH (cumple con la norma NMX-F-338-S-1979, pH 4 o por debajo) obtenido en cada una de las salsas es el óptimo para una salsa tipo catsup, con excepción de M1 y M4 (Tabla 4), esto se reflejo en el gusto al consumidor. A simple vista ninguna de las muestras ha presentado signos de descomposición, para darle seguimiento a este proyecto se pretende realizar la cuenta microbiana.

Resultados de las pruebas de compresión

Realizadas con el texturometro (TAX – T2 texture analyser, Stable Micro Systems.)

1. Muestra comercial
2. Muestra 3

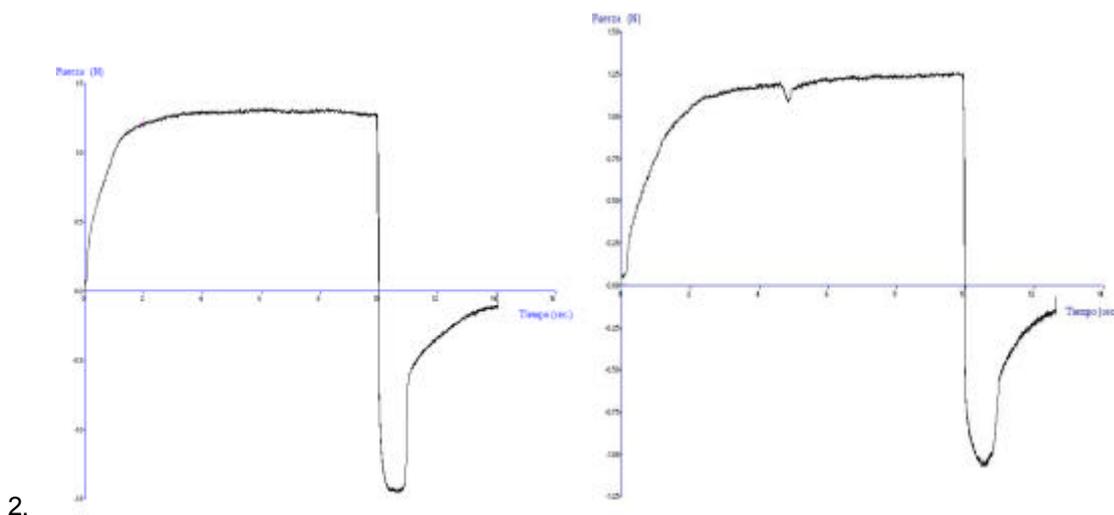


Figura 2 Comportamiento a la compresión

Las pruebas se realizaron con todas las salsas cátsup elaboradas, pero tan solo se muestran dos debido a que tan solo M3 (Figura 2) mostró el comportamiento similar al de la marca comercial. Tal vez debido a la utilización de la miel en lugar del azúcar, así como por la variación de los tiempos durante el escaldado, el concentrado y el cocido con los demás ingredientes.

Evaluación con panelistas no entrenados

De las personas encuestadas 66% fueron mujeres y 34% hombres, el 28% restante fueron niños menores de 7 años. La ciudad en donde se realizó la encuesta fue Celaya, Gto. Y de ahí se seleccionaron tres puntos clave para la realización; dentro del Instituto Tecnológico, el Blv. Adolfo López Mateos y en pizzerías.

Los resultados a las preguntas que se hicieron respecto a la salsa; sabor, aroma y color. Fueron los siguientes:

1. En el sabor hubo tres variaciones; la que era un poco más ácida, la segunda, en la que el sabor a canela, les pareció fuerte al paladar, y en la tercera un dulzor más fuerte.
2. Con respecto al aroma, tan solo se tuvieron dos variantes, en una les pareció muy apegado a las marcas existentes, sin embargo hubo otro, que percibían con un ligero olor a “mariscos” (así lo describieron).
3. En la segunda prueba el color no fue el esperado, pues se obtuvo una tonalidad amarillenta, en comparación con la primera, donde el color rojo era más sólido.

Con respecto al sabor, por haber sido la característica que algunas personas notaron distinto. Se tiene que ver la forma de potencializar los efectos antimicrobianos de la canela, sin que se afecte esta cualidad. También es un hecho que el proceso no es automatizado, y ello le proporciona características propias.

Únicamente se muestran los resultados correspondientes a estas tres características, debido a que las demás preguntas sirvieron para poder establecer un nicho de oportunidad para el producto, y no para establecer las características propias de la salsa.

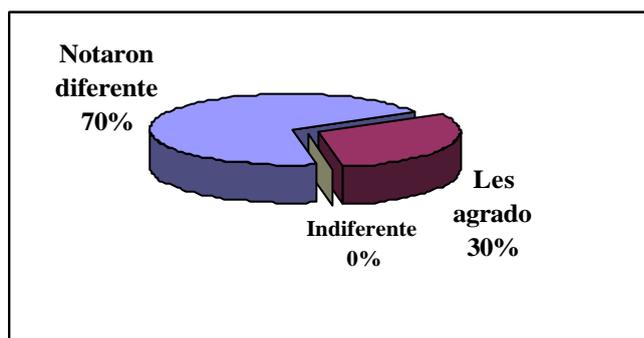


Figura 3. Resultados de la encuesta con respecto al olor.

En la cuarta pregunta de la encuesta referente al aroma (Figura 3) se ve que a nadie le fue indiferente y que la mayoría lo considera bueno, obviamente con ligeras diferencias con respecto a las marcas comerciales.

En la quinta pregunta, que corresponde al sabor (Figura 4) que tan solo a unos cuantos no les pareció bueno. Esto debido a que el sabor la canela se alcanzaba a percibir (agradando a algunos y disgustándoles a otros).

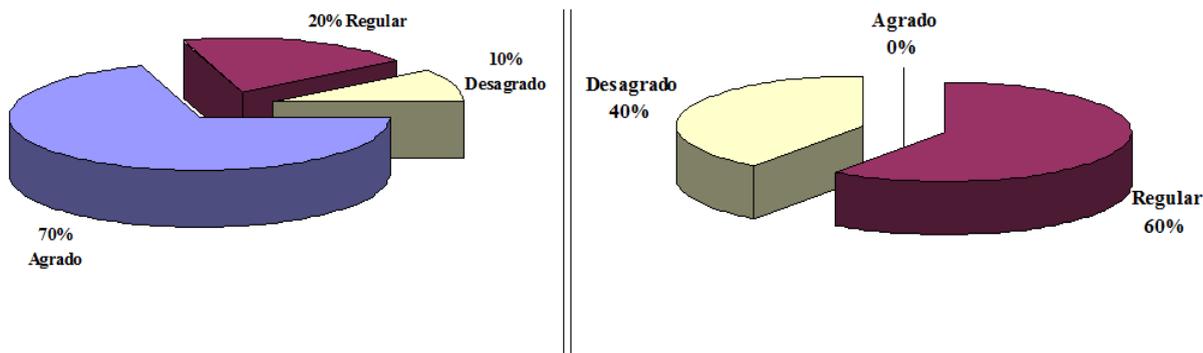


Figura 4. Resultados con respecto al sabor. Figura 5. Resultados con respecto al color.

El color (Figura 5) obviamente no fue el rojo intenso brillante de las marcas comerciales, más bien fue un rojo opaco y menos intenso. Por ello que los encuestados expresaran que no les parecía muy bueno el aspecto, pero si lo consideraron regular en su mayoría. Esta característica de la salsa también se mejoró a lo largo de la elaboración de las distintas salsas, teniendo en M3 el mejor color.



Figura 3.6 Comparación de colores entre distintas salsas.

Como se puede ver en la comparación de colores de la figura 6 (los cuales de izquierda a derecha corresponden a M1, M3 y la marca comercial respectivamente) el color se mejoró en M3, mostrándose más intenso que M1 y desde luego mucho más opaco respecto a la marca comercial.

Secado de las semillas

Residuos	
Tipo	g
Espicias, gasa y jugo	21.5
Canela, gasa y jugo	21.7
Cascara	33.4
Semilla	45.2

Cebolla, jugo	69.8
Total	191.6

Tabla 5. Residuos del Proceso.

Como muestra la tabla 5, en el proceso se obtienen 45.2 g que corresponden a las semillas de los jitomates. Las semillas se colocan en una charola y se colocan al sol durante cuatro días. Una vez que están secas, como se muestra en la figura 3.7, se almacenan. Estas pueden servir para futuras plantaciones de jitomate.

Tratamiento de los residuos del proceso

Los residuos del proceso (R. Proceso) 146 g se mezclan junto con otros materiales, para ellos se toman en cuenta la relación C/N que se muestra en la tabla 6. Estas relaciones fueron calculadas promediando los valores típicos de cada uno de los materiales.

Composta		
Material	Kg.	C/N.
Hoja fresca	26.5	20
Hoja seca	5	35
Estiércol	10	17.5
R. Domésticos	2.153	13
R. Proceso	0.146	13
Tierra	10.5	100

Tabla 6. Composición de la pila para composteo.

La pila de composta se monitorea durante siete días. La temperatura medida fue de 42° C. Y durante las revisiones de la misma, se agregó agua (en algunas ocasiones provenientes del proceso) para tener una humedad aproximada del 60%. El humus obtenido de la pila se ocupó para abonar un jardín (casa habitación).

Mejoras en el proceso

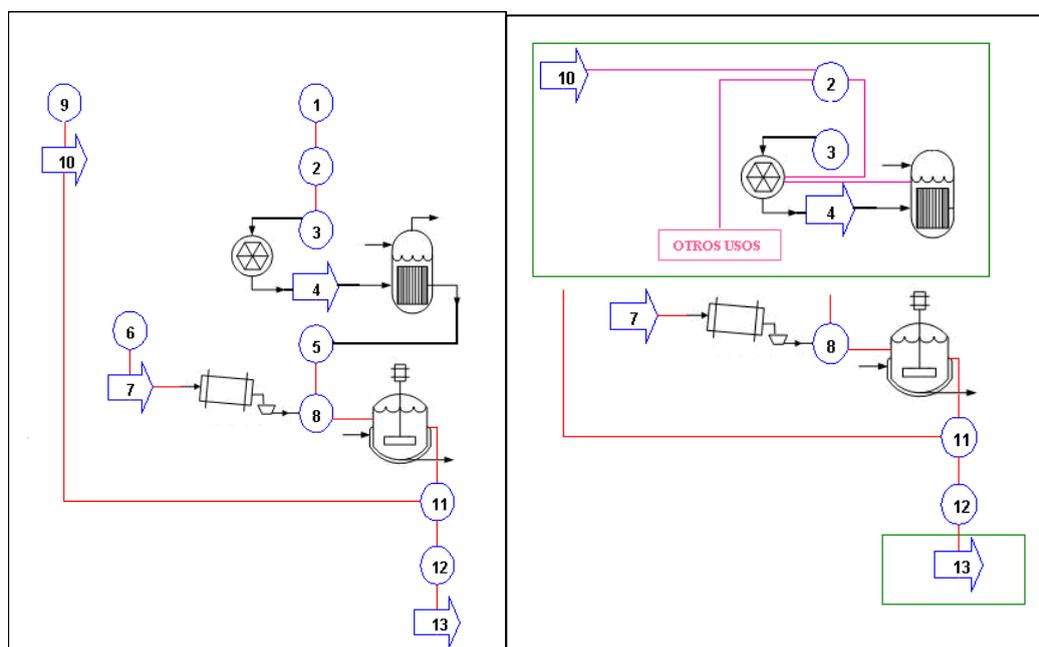


Figura 7. Mejoras propuestas en el proceso.

Como muestra la figura 7. Las mejoras que se proponen en el proceso, son respecto a un mejor uso del agua, así como la obtención de subproductos. Con respecto al agua, esta tiene un uso principal; el lavado de los jitomates (también las cebollas y envases). Y hay tres fuentes de generación; en la elaboración del jugo de jitomate, el concentrado de la salsa cátsup y en la esterilización de los envases. Por ello que se proponga una línea de recirculación para el agua que se desecha en estos tres puntos, siendo dirigida al punto de lavado. Y una vez que se utiliza por segunda ocasión, se lleva a un tercer uso (otros usos) que es la elaboración de la composta. Utilizándola para que la pila de composteo mantenga una humedad del 60%. Siendo este el uso que se le dio en este proyecto, sin embargo pudiese ser ocupado para lavado de ciertas aéreas de la planta (que no requieran mucha asepsia) o inclusive para el riego de áreas verdes.

Con las mejora en el proceso de producción se obtiene un promedio de las producciones de 125 Kg / día y 250 Kg / día, se estima una producción de 187.5 Kg /día. De igual forma se obtiene un promedio de las otras producciones: 1.5 Ton / día de producción. Lo cual nos indica que en un inicio se trabajaría con un porcentaje de 12.5 % de la capacidad total instalada.

13. Conclusiones

El proceso de elaboración es de forma casera, pero no por ello se ha desatendido la calidad del producto. Durante la elaboración de las distintas salsas se obtuvieron las tres características deseadas pero en diferentes muestras. Analizando estas variaciones, se logro establecer una formulación adecuada (M3). Una temperatura de escaldado de 95 °C, con un tiempo total de proceso de 161 minutos, siendo la formulación de (M3) la que obtuvo mayor aceptación entre los panelistas.

La salsa cátsup (M3) tuvo un color rojo opaco (natural, sin aditivos) con aroma agradable y sabor característico de la salsa catsup comercial. Con un rendimiento de 38% (300 mL de catsup, por cada 790 mL de jugo de jitomate) con una pérdida de humedad del 63%.

La salsa además de ser elaborada con jitomates libres de agroquímicos, tiene conservadores naturales que provienen del ajo (*Allium sativum* L.), la canela (*Cinnamomum zeylanicum* J.Prest), así como la concentración de azúcares que provee la miel o el azúcar (dependiendo de la formulación). De la canela son dos los compuestos (cinamato de metilo, metilchavicol) que ayudan como agente conservador, evitando la proliferación de microorganismos. El ajo contribuye de igual forma con el (ajoeno), y este efecto puede ser incrementado utilizándolo en su forma pura (técnicas de extracción). Entre la canela y el ajo se tiene una excelente combinación de aroma, sabor, bondades terapéuticas y una buena conservación del producto final.

Cabe señalar que el productor esta consiente que obtiene un fruto de primera calidad libre de agroquímicos, cuando se aplican nuevas tecnologías para el cultivo y manejo post-cosecha. Factor determinante para las condiciones optimas de la materia prima principal. Y del proceso se obtiene el humus que pudiese servir como mejorador de suelos para el cultivo de jitomate, así como la fuente constante de semillas para la producción de la materia prima principal o para su venta al público.

Por las cualidades que se tienen en el producto, y por los resultados arrojados por las encuestas, se propone un modelo conductista; este permite resaltar las cualidades de la salsa cátsup, de las cuales ya se menciono el contenido de licopeno, fuente de vitamina A y C, así como la utilización de jitomates cultivados de forma natural.

Referencias

- [1] Alejos, G., Velásquez, R. 2006. Instituto Tecnológico de Celaya. Guía para la elaboración de un plan de negocios. México.
- [2] Bartholomai, A. 1998. Planta productora de pasta de tomate. Sparta, New Jersey, USA.
- [3] Centro de Estudios Agropecuarios. 2001. Elaboración de conservas. Grupo editorial Iberoamérica. México.
- [4] Fischer, L., Navarro, A. 1996. Introducción a la Investigación de Mercados. McGraw–Hill, Interamericana editores. México.
- [5] José Eliseo Ocampo. Costos y evaluación de proyectos, Grupo editorial CECSA, México
- [6] Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO). 2004. Salsa de tomate cátsup.
- [7] Stauffer, B. A., Orrego F. A., Aquino, J. A. 2000. Selección de extractos vegetales con efecto fungicida y/o bactericida. Revista de ciencia y tecnología. Dirección de investigaciones - UNAM vol. 1 n° 2.

Correspondencia

MC. Sandra Herrera Pérez.

Instituto Tecnológico de Celaya. Departamento de Ingeniería Bioquímica.

Av. Tecnológico y Antonio García Cubas s/n.

Tel. 01(461) 61 1 75 75, Ext 209, 301. Fax. 01 (461) 61 1 75 75, Ext 402.

A.P. 57, C.P. 38010, Celaya Gto. México.

Email: sandrah@itc.mx