



Universidad Nacional de Trujillo

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Agroindustrial

Estudiantes del curso de Metodología de la Investigación

<http://www.unitru.edu.pe/>

Trujillo- Perú

2009

K. Blas / C. Campos / P. Carranza / M. Obando

DETERMINACION DE LA CONCENTRACIÓN DE PECTINA Y ÁCIDO
CÍTRICO ADECAUDO EN LA CONSISTENCIA Y ACEPTABILIDAD DE
MERMELEDA DE HIGO (FICUS CARICA).

Universidad Nacional de Trujillo

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Agroindustrial

Trujillo – Perú

DETERMINACION DE LA CONCENTRACIÓN DE PECTINA Y ÁCIDO CÍTRICO ADECAUDO EN LA CONSISTENCIA Y ACEPTABILIDAD DE MERMELADA DE HIGO (FICUS CARICA).

K, Blas; C, Campos; P, Carranza; M, Obando
Av. Juan Pablo II (Trujillo)
<http://www.unitru.edu.pe/>

Palabras clave: mermelada, pectina, ácido cítrico, frutas, consistencia

RESUMEN

El presente trabajo experimental se realizó con el objetivo de determinar la consistencia de la mermelada cuando se agregó la pectina y ácido en la preparación de la mermelada de Higo; para ello nos basamos en la determinación de 11 tratamientos, el cual tuvo como metodología usada la de “Superficie de Respuesta” para lograr así una buena optimización del proceso.

Los 11 tratamientos estuvieron condiciones a diferentes tipos de concentraciones de pectina y ácido cítrico. En el primer tratamiento se mezcló 0.157% de ácido cítrico y 0.12 % de pectina, el segundo tratamiento se adicionó a la mermelada 0.193% de ácido cítrico con 0.12% de pectina, Para el tercer tratamiento se agregó 0.157% de ácido cítrico con 0.14% de pectina. Para el cuarto tratamiento se mezcló 0.193% con 0.14% de pectina. En el quinto tratamiento se mezcló 0.15% ácido cítrico con 0.13% de pectina. En el sexto tratamiento se combinó 0.2% cítrico con 0.13% de pectina. En el séptimo tratamiento se mezcló 0.175% de ácido cítrico con 0.11% de pectina. Para el octavo tratamiento se concentró 0.175% con 0.15% de pectina. En el noveno tratamiento se juntó 0.175% de ácido cítrico con 0.13% de pectina. En el décimo tratamiento se mezcló 0.175% de ácido cítrico con 0.13% de pectina. Finalmente, para el tratamiento once se mezcló 0.175% de ácido cítrico con 0.13% de pectina. Resultando así que los tratamientos 1, 2 y 7 tienen una mejor consistencia de acuerdo a la figura 6; con respecto a la aceptabilidad podemos decir que el tratamiento número 6 es el tratamiento que mejor aceptabilidad obtuvo como se puede constatar en la figura 8, pero debido a muchos factores, uno de ellos es la falta de experiencia por parte del jurado, se concluyó de manera distinta, resultando que el tratamiento 4 posee una mayor aceptabilidad.

DETERMINATION OF THE CONCENTRATION OF CITRIC ACID AND PECTIN ADECAUDO ON THE CONSISTENCY AND ACCEPTABILITY JAM FIG (FICUS CARICAD).

Keywords: jam, pectin, citric acid, fruit, consistency

ABSTRACT

This experimental work was conducted to determine the consistency of jam when you add the pectin and acid in the preparation of the fig jam, therefore we rely on the identification of 11 treatments, which was the methodology used of "Response Surface" to achieve a good optimization of the process.

The 11 treatments were able to different types of concentrations of pectin and citric acid. In the first treatment was 0.157% mix of action. Citrus pectin and 0.12% for the second treatment is added to the jam of 0.193% ac. With 0.12% of citric pectin, the third treatment was added 0.157% of Ac. With 0.14% of citric pectin. For the fourth treatment is mixed with 0.193% 0.14% of pectin. The fifth treatment was 0.15% AC mix. With 0.13% of citric pectin. The sixth treatment was combined with 0.2% citrus pectin in 0.13%. In the seventh treatment was 0.175% mix of action. With 0.11% of citric pectin. For the eighth focused treatment with 0.175% 0.15% pectin. In the ninth treatment was gathered from 0.175% ac. With 0.13% of citric pectin. At the tenth treatment was 0.175% mix of action. With 0.13% of citric pectin. Finally, for the treatment eleven mix of 0.175% ac. With 0.13% of citric pectin. Thus proving that the treatments 1, 2 and 7 have a better consistency according to Figure 6, with respect to acceptability, we can say that the treatment number 6 is the best treatment acceptability obtained as can be seen in Figure 8, but due to many factors, one being the lack of experience by the jury, was found in a different manner, proving that the treatment has a greater acceptability 4.

I. INTRODUCCIÓN.

La preparación de mermeladas ha pasado de ser un proceso casero, para convertirse en una importante actividad de la industria de procesamiento de frutas. La conservación de este producto se basa en las características de las materias primas que se emplean y los varios efectos que se ejercen sobre los microorganismos potencialmente deteriorantes de las mermeladas.

En primer lugar la materia prima empleada son las frutas, y estas en su mayoría se caracterizan por ser ácidas con un valor de pH que oscila entre 2,8 a 3,8. Esta propiedad limita el desarrollo de microorganismos (MO) patógenos, siendo las mermeladas atacables por hongos y levaduras.

En segundo lugar, el tratamiento de concentración se hace a temperaturas que pueden variar entre 65 y 85 °C durante períodos de 15 a 30 minutos cuando menos. Este tratamiento térmico elimina de manera importante formas vegetativas de MO y la mayoría de esporuladas.

Un tercer efecto conservante es la alta concentración de sólidos solubles que alcanza el producto final. La alta presión osmótica que presenta un producto con 65 a 68% de sólidos solubles o grados Brix, impide el desarrollo de MO.

Aquellos que se pongan en contacto con esta masa tan concentrada sufrirán una deshidratación por

ósmosis. Esto se debe a la menor concentración de sólidos presente en el interior de las células microbianas, las cuales no podrán impedir la salida espontánea de su agua que tratara de diluir la solución exterior más concentrada que es la mermelada.

Desde el punto de vista tecnológico es recomendable que este producto tenga un mínimo de 65% de sólidos solubles para asegurar su conservación. Las diferentes legislaciones de los mercados internacionales establecen los porcentajes mínimos de frutas que deben contener los distintos tipos de productos.

MATERIALES Y MÉTODOS.

En nuestra mermelada trabajamos con la fruta de Higo (*Ficus Carica*). Para ello utilizamos la pulpa de la fruta la cual fue previamente lavada, pelada, pesada y cortada en trozos, inmediatamente realizamos la formulación, es decir las cantidades exactas que tendríamos que agregar tanto de pectina como de ácido cítrico para llegar así al porcentaje deseado para cada tratamiento, utilizando una balanza analítica para el pesado de pectina y de ácido cítrico y una balanza normal para la pulpa de fruta, para ello nos basamos en el cálculo de balance de materia. Previamente calculamos el porcentaje de ácido cítrico de la mermelada inicial la cual no contenía dicho ingrediente, siendo éste porcentaje 0.1024%. Teniendo las cantidades exactas de cada

ingrediente procedimos a la preparación de la mermelada para lo cual necesitamos una cocina y una olla en la que se agregó todos los componentes: pulpa de fruta, azúcar, pectina y ácido cítrico. El momento indicado para agregar la pectina y ácido cítrico fue cuando el termómetro marcó una temperatura de 80 °C a un tiempo aproximado de 15 minutos, el termino de la preparación de la mermelada la obtuvimos cuando al medir con el refractómetro esta nos dio 68 °brix, Para medir la consistencia en cada tratamiento utilizamos un instrumento llamado Consistómetro, dándonos así el recorrido (distanciamiento) para cada tratamiento en un tiempo determinado (30seg.).

RESULTADOS Y DISCUSIONES

La tabla 1 muestra que el tratamiento que obtuvo una mayor consistencia fue el tratamiento N°1 cuyo porcentaje de pectina fue de 0.12%, a pesar que el porcentaje adecuado de pectina de una mermelada tiene un rango de 1% – 2%(Colquichagua D, 2005).

Además los tratamiento 2 y 9 fueron los más próximos a ser comparados respecto a la consistencia de una mermelada industrial (2.80cm).

Tabla 1: Resultados para la variable independiente
Consistencia

Tratamientos	códigos	% ácido	% pectina	Consistencia(cm)
1	2906	0.157	0.12	3.6
2	5723	0.193	0.12	2.1
3	7032	0.157	0.14	2.6
4	5025	0.193	0.14	1.8
5	8578	0.15	0.13	1.5
6	1183	0.2	0.13	2.0
7	4350	0.175	0.11	3.3
8	9377	0.175	0.15	1.2
9	4286	0.175	0.13	3.1
10	3759	0.175	0.13	3.5
11	6808	0.175	0.13	3.2

De la Tabla 2 podemos obtener la formula siguiente referida a la consistencia:

$$\text{Consistencia} = 3.256 - 0.409(\text{Ac}) - 1.367(\text{Ac})^2 - 0.917(\text{Pc}) - 0.458 (\text{Pc})^2$$

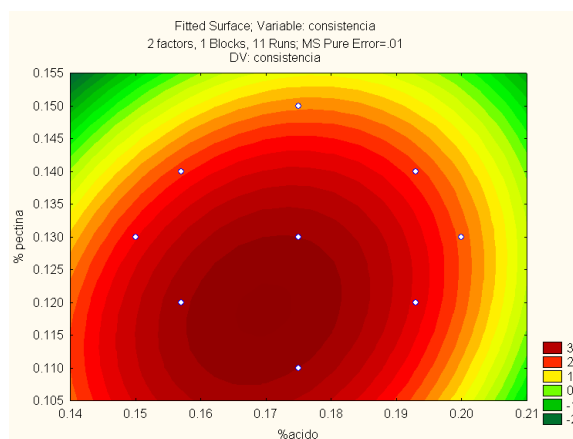
Basándonos en el análisis factorial(ANOVA) se puede observar que el valor de P es menor que el 0.05 establecido, por lo que hay significancia en los tratamientos de manera individual tanto en el % de ácido cítrico como de pectina , pero no en la interacción de ambos.

TABLA 2: Análisis factorial (ANOVA)

Factor	Efecto	Pure error	p
Variable	3.256	0.056	0.0003
(1)%acido(L)	-0.409	0.071	0.0029
%acido(Q)	-1.367	0.090	0.0043
(2)%pectina(L)	-0.917	0.058	0.0039
%pectina(Q)	-0.458	0.045	0.0097
1L y 2L	0.350	0.100	0.0728

En la figura 1 se puede observar que la mejor consistencia se obtuvo en un rango de 0.11% a 0.128% referente a la pectina y de 0.16% a 0.18% con respecto al ácido cítrico, concluyendo así que los tratamientos 1, 2 y 7 tienen una mejor consistencia de acuerdo a la figura 6.

Figura 1: Superficie de respuestas.
Variable independiente:
Consistencia



La tabla 3 muestra que los tratamientos que obtuvieron una mayor aceptabilidad hacia el público fueron los tratamientos N°4 y N°3 cuyo porcentaje de pectina fue de 0.14% para ambos casos, a pesar

que el porcentaje adecuado de pectina de una mermelada tiene un rango de 1% – 2%(Colquichagua D, 2005).

Tabla 3: Resultados para la variable independiente Aceptabilidad

Tratamientos	códigos	% ácido	% pectina	Aceptabilidad (puntaje)
1	2906	0.157	0.12	5.4
2	5723	0.193	0.12	5.53
3	7032	0.157	0.14	6.2
4	5025	0.193	0.14	6.73
5	8578	0.15	0.13	5.0
6	1183	0.2	0.13	5.53
7	4350	0.175	0.11	4.87
8	9377	0.175	0.15	3.93
9	4286	0.175	0.13	4.73
10	3759	0.175	0.13	5.53
11	6808	0.175	0.13	4.47

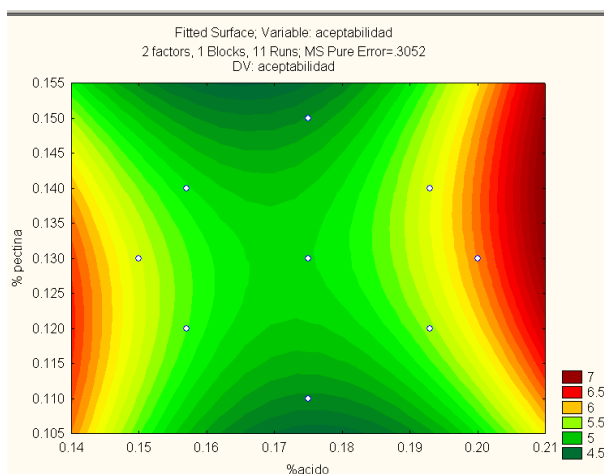
En la tabla 4 podemos observar que basándonos en el análisis factorial (ANOVA) el valor de P es Mayor que el 0.05 establecido, por lo que no hay significancia en los tratamientos de manera individual tanto en el % de ácido cítrico como de pectina.

TABLA 4: Análisis factorial (ANOVA)
Aceptabilidad

Factor	Efecto	Pure error	p
Variable	5.087	0.3123	0.0037
(1)%acido(L)	0.2480	0.3941	0.4624
%acido(Q)	0.7919	0.4983	0.2485
(2)%pectina(L)	0.0012	0.3189	0.9557
%pectina(Q)	0.1931	0.2513	0.5097
1L y 2L	0.0400	0.5524	0.7520

La figura 2 nos indica que los consumidores tienen una gran aceptación cuando el porcentaje de pectina oscila entre 0.135-0.155 y con un porcentaje de acidez de 0.2. Demostrando niveles ínfimos de comparación entre una y otra mermelada.

Figura 2: Efectos estandarizados para la variable Aceptabilidad



CONCLUSIONES

- El nivel óptimo de acidez en la aceptabilidad de mermelada de higo se encuentra entre 0.15 y 0.20% de acidez.
- La mermelada de higo con 0.171% de acidez y 0.129% de pectina es de mayor aceptabilidad.

BIBLIOGRAFIA

1. Arthey, D (1997). Procesado de frutas. Zaragoza: Editorial Acribia.
2. Bustamante, C (1990). Procesamiento de jugo concentrado y mermelada de pina [ANANAS COMOSUS](Tesis de Titulación, Universidad Técnica de Ambato). Consultado en enero, 18, 2009 en mail.iniap-ecuador.gov.e.
3. Colquichagua, D (2005). Procesamiento de mermeladas. Zaragoza: Editorial Acribia.
4. Lujan, J (2005). Efecto de la concentración de goma de tara (Caesalpinia spinosa) sobre la calidad físico-química y organoléptica de mermelada de fresa (Fragaria vesca) (Tesis de Titulación, Universidad Nacional de Trujillo).
5. Ott, D. (1992). Manual de laboratorio de ciencia de alimentos. Zaragoza: Editorial Acribia.
6. Villarroel, M (2003). Desarrollo de una formulación optimizada de mermelada de damasco de bajo contenido calórico utilizando la metodología taguchi. (Tesis de Titulación, Universidad de La Frontera). Consultado en enero, 18, 2009 en www.alanrevista.org.