

GRANA COCHINILLA: PRODUCCION, CALIDAD Y APLICACIÓN

Urbina Frías Ana Rosa (1), Arroyo Figueroa Gabriela (2), Tarsicio Medina Saavedra (2)

1 [Programa de Licenciatura en Ingeniería Agroindustrial, Universidad de Guanajuato] |Dirección de correo electrónico: [anarosa_ufo6@hotmail.com]

2 [Departamento, de Ingeniería Agroindustrial, División de Ciencias de la Salud e Ingeniería, Campus Celaya-Salvatierra, Universidad de Guanajuato] |Dirección de correo electrónico: [gabiaf@yahoo.com.mx, tarsicioms@hotmail.com.mx]

Resumen

La grana cochinilla (*Dactylopius coccus Costa*, originaria de México, que vive en los cladodios del nopal, esta especie es de interés por su capacidad para producir un colorante natural. Por lo que el objetivo principal de la presente investigación fue realizar un estudio sobre la producción de la grana cochinilla en una empresa productora de la región, realizando un análisis de calidad. Así como la aplicación de la misma en un producto artesanal del área textil. La metodología se llevó a cabo en dos etapas, en la primera, se realizó un estudio a una empresa productora de la región y se determinó la calidad de la grana, cuyo tamaño fue de 2.37 mm y porcentaje de ácido carmínico (%AC) resulto de 15.92 % En la segunda etapa, se realizó el teñido de fibra natural (lana), con extracto hidrosoluble de grana cochinilla a diferentes pH y baños, realizando un muestrario y un producto textil artesanal. Con los resultados y discusiones, se puede concluir que si existe una diferencia de color por efecto del pH presente y el baño en que la lana es teñida.

Abstract

The cochineal (*Dactylopius coccus Costa*, originally from Mexico, which lives in the cactus cladodes, this species is of interest for its ability to produce a natural dye.) So the main objective of this research was to conduct a study on the production of grana cochineal in a production company in the region, performing a quality analysis, as well as the application of the same in a craft product of the textile area. The methodology was carried out in two stages, in the first, was carried out a study to a producing company of the region and the quality of the grana was determined, whose size was of 2.37 mm and percentage of carminic acid (% AC) of 15.92% result of In the second stage, the dyeing of fiber was carried out natural (wool), with hydrosoluble extract of grana cochineal at different pH and baths, making a sample and a handmade textile product With the results and discussions, it can be concluded that if there is a color balance due to the effect of the present pH and the bath in which the wool is dyed.

Palabras Clave

Dactylopius coccus Costa; Cultivo; Acido Carminico; Color ,

INTRODUCCIÓN

1. Producción de grana cochinilla

El *Dactylopius coccus* Costa, también conocido como grana cochinilla, cochinilla del carmín o nocheztli es un insecto originario de México, que vive en los cladodios del nopal [1]. Esta especie es de interés por su capacidad para producir un colorante natural ya que su componente principal es el ácido carminico ($C_{22}H_{20}O_{13}$) correspondiente a un hidroxí-antraquinona y presenta una coloración purpura o rojo brillante. Tiene la propiedad de cambiar de color dependiendo del pH de la solución de la que tome parte [2]. La calidad preferida es aquella con más del 22% de ácido carminico (AC), cernida en malla 14 (1.295 cm) y con menos de 1% de impurezas [3]

2. Calidad de la grana cochinilla

Existen diferentes pruebas para determinar la calidad de la grana cochinilla, las cuales son: Determinación de ácido carminico, tamaño, porcentaje de humedad y de cenizas.

Un método comúnmente empleado para la determinación del ácido carminico (AC) en sustancia acuosa es el espectrofotómetro, este se usa para la identificación analítica de ciertas sustancias, mediante el espectro emitido o absorbido por las mismas [1].

3. Aplicación

Una de las áreas donde generalmente utilizan grana cochinilla como colorante natural, es la industria textil, esta agrupa todas aquellas actividades dedicadas a la fabricación y obtención de fibras, hilado, tejido, teñido, y finalmente el acabado y confección de las distintas prendas. Actualmente son incontables los productos que se derivan del área textil.

Por lo que el objetivo de la presente investigación fue realizar un estudio sobre la producción de la grana cochinilla en una empresa productora de la región, realizando un análisis de calidad. Así como la aplicación de la misma en un producto artesanal del área textil.

MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología se llevó a cabo en dos etapas, en la primera, se realizó un estudio a una empresa productora de la región y se determinó la calidad de la grana. En la segunda etapa, Se realizaron 12 pruebas de teñido de lana, con extracto hidrosoluble de grana cochinilla con tres diferentes valores de pH y cuatro baños y por último se realizó un muestrario y un producto textil artesanal

Primera etapa. Producción y calidad de la grana cochinilla

- *Producción de la grana cochinilla*

Esta primera etapa se realizó en la empresa Grana Mexicana del Bajío, ubicada en la carretera Barretos-Jagúey Km 2.5 SN, en la ciudad de León, donde se observó que para la producción de este insecto cuentan con un invernadero de 1000 m² que se utiliza para la plantación de nopal o napolera, el manejo agronómico del nopal es por medio de fertilizantes orgánicos como la utilización de biol, bocashi, entre otros. La especie que utilizan es *Opuntia ficus-indica* variedad Atlixco, Copena F1 – V1, el sistema que utilizan es penca cortada en nopalotecas dentro de invernadero, tienen aproximadamente 14 nopalotecas con 6 niveles y cada nivel tienen aproximadamente 65 cladodios, por lo que en cada nopaloteca hay 18,720 pencas. La infestación de pie de cría es por gravedad y tamiz, dentro de la producción de la grana registran algunos factores abióticos como: humedad, temperatura y viento. A los 90-120 días después de su infestación, la grana es cosechada, para retirarla utilizan escoba tipo cepillo. El manejo que utilizan para el sacrificio de la grana, es

mediante secado natural al sol y asfixiado. El análisis final que le hacen al producto final, es pesado en fresco-seco y determinación del ácido carminico.

- *Calidad de la grana cochinilla*

Se tomó una muestra de grana de la empresa, para poder hacer el análisis de calidad determinando el % AC y tamaño de la grana. Para el tamaño. Se pesó 29.57 g de grana seca, se tamizo mediante mallas con diferentes aberturas, por último se pesó la cantidad de grana que queda en cada malla. Para la determinación de %AC. se usó el método de Marmion (1984), que consisten en moler la grana en un mortero, pesar 0.025 gr de grana en un tubo de ensaye, agregar 7.5 ml de HCl 2N y agitar un poco, se pone en baño María durante 30 min. a una temperatura de 93.5°C, posteriormente se deja enfriar a temperatura ambiente para luego aforar en un matraz de 250 ml con agua desionizada, se desechan los primeros 50 ml filtrados de la solución, se llenan las celdas para someterlas al espectrofotómetro a una absorbancia de 494 nm, en el cual se realizan tres réplicas de cada muestra y una muestra blanco, para después obtener la absorbancia y mediante la siguiente ecuación calcular el % AC.

$$\%AC = \frac{ABS \times 100}{1.39}$$

Donde:

ABS= Lectura de absorbancia

1.39= Absorbancia del ácido carmínico al 100%

Segunda Etapa. Aplicación de la grana cochinilla

- *Obtención del extracto hidrosoluble y teñido de lana*

El extracto hidrosoluble de la grana se obtuvo por el método seguido por Arroyo *et al.*, [5].

Para el teñido, en tres recipientes no reactivos se agregó agua potable, al primer recipiente se adiciono extracto hidrosoluble de grana con pH normal (E1), al segundo con pH Acido (E2) y al tercero con pH Básico (E3), estas mezclas se llevaron a una temperatura de 90°C, se agregó la lana a cada extracto dando el resultado del primer baño, se sacó la lana del primer baño de cada uno de los recipientes, el residuo de los tres recipientes se ajustó con agua potable y nuevamente se midió el pH, para el caso de teñido al pH ácido se ajustó a un pH de 4 y para el teñido a pH básico a 10, este procedimiento se llevó a cabo 4 veces para obtener el teñido de lana a 4 baños diferentes, obteniendo un total de 12 pruebas de teñido. Cabe resaltar que para los 4 baños donde se usó el E1 se determinó el porcentaje de ácido carmínico

Posteriormente se midió el color de las fibras de lana teñidas con los diferentes extractos con la ayuda de un colorímetro CR-400 HEAD, con la escala CIELab en las coordenadas L*, a*, b*, esta medición se hizo por triplicado.

- *Elaboración del muestrario y producto artesanal*

Para el muestrario, se realizaron tejidos con gancho haciendo un cuadrado por cada muestra teñida y para el producto artesanal, se realizó una funda para botella de capacidad de 1 lt, tejido con gancho, utilizando la lana teñida con extracto de la grana cochinilla (E1).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Primera etapa. Producción y calidad

Análisis de tamaño de la grana cochinilla. De los 29.57 g de grana, el porcentaje más alto (69.92%), fue el obtenido en la malla de tamaño de 2.37 mm, el segundo de fue de 24.63% con un tamaño de 1.4 mm, los resultados se pueden observar claramente en la tabla numero 1

Tabla 1, Resultados de tamizado

Tamizado		
Malla	Tamaño	Porcentaje
6	0.84 mm	3.01 %
8	2.37 mm	69.92 %
14	1.4 mm	24.63 %
20	0.84 mm	1.35 %
40	0.41 mm	0.41 %

Para él %AC, se obtuvo 15.92% con una desviación estándar de 0.50. Esto quiere decir que la calidad está un poco baja dado que lo ideal es de 22% de AC.

Segunda Etapa. Aplicación

El %AC de cada baño de la prueba en el E1, se pueden observar en la tabla 2, los datos demuestran que por cada baño que se da, reduce el %AC llevando de 2.49 % con desviación estándar de 0.39 del primer baño a 0.33 % con una desviación estándar de 0.14 del cuarto baño.

Tabla 2. Resultado del % de AC de cada baño en la prueba E1, para los diferentes baños.

Baño	1	2	3	4
%	2.49 ±	1.05 ±	0.38 ±	0.33 ±
AC	0.39	0.72	0.21	0.14

Los resultados de color de las muestras teñidas se observa en la tabla 3, se puede visualizar que hubo una variación donde influyó el número de baño donde fue teñida la lana.

- *Elaboración del muestrario y producto artesanal*

Muestrario. En la imagen 3 se observa el muestrario, donde se observan las 4 muestras de lana teñidas con el E1 de la grana cochinilla y sus 4 distintos baños (B₁, B₂, B₃ y B₄), donde B₁ es el baño 1, B₂ el baño 2, B₃ el baño 3 y por ultimo B₄ el baño 4

Imagen 3. Muestrario del resultado de teñido de lana con grana cochinilla del E1.



B1

B2

B3

B4

Producto artesanal. En la imagen 4 muestra el producto final elaborado, donde se utilizó la lana teñida mencionada.



Imagen 4. Funda para botella elaborada con lana teñida con grana cochinilla.

Anteriores investigadores, mencionan que la grana cochinilla es reconocida por su estabilidad a la luz, color y la capacidad para cambiar de color por efecto del pH presente [6] Gracias a los resultados obtenidos en esta práctica experimental fue posible afirmarlo, pues es claramente visible el cambio de coloración debido al pH. También es necesario destacar otros factores que logran una diferencia de color, como el uso de diferentes baños durante el teñido. Mientras que a lo relativo de realizar productos artesanal a base de fibras y colorantes naturales, Olga lock Sing de Ugaz [7], dice que hoy en día las personas buscan la preparación de productos del área textil a partir de fibras y colorantes naturales, puesto que estos no perjudican nuestra salud y además reducen la contaminación del medio ambiente.

CONCLUSIONES

Se puede concluir que si existe una variación de color por efecto del pH presente y el baño en que la lana es teñida. Sobre la aplicación de la grana cochinilla, hacer productos con fibras y colorantes naturales para el área textil, es un espacio de oportunidad en la reducción de la contaminación del medio ambiente, así como el empleo en productos innovadores que se puedan ofrecer al mercado.

Tabla 3. Valores promedio y desviación estándar de los valores de los parámetros de color de la lana teñida con diferentes extractos y baños

Baño	E1				E2				E3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
pH	5.81	4.18	3.76	3.6	4	4	4	4	10	10	10	10
L*	14.29± 0.31	14.3 ± 1.05	16.52 ± 0.16	32.61 ± 0.51	16.01± 1.06	16.26 ± 0.26	23.41 ± 1.01	29.76± 0.67	46.32 ± 0.12	51.58 ± 1.18	56.11± 1.01	54.81 ± 0.97
a*	35.21 ± 0.14	33.62 ± 0.65	34.93 ± 0.41	31.64 ± 0.87	36.52 ± 0.52	37.81 ± 0.54	43.68 ± 0.72	44.31± 0.14	16.39 ± 0.75	15.29 ± 0.24	17.75 ± 0.92	14.59 ± 0.63
b*	15.11 ± 0.78	9.05 ± 0.6	5.71 ± 0.17	-1.43 ± 0.3	11.27 ± 0.05	16.11 ± 0.41	21.46 ± 0.27	19.87 ± 0.5	6.31 ± 0.13	9.12 ± 0.99	8.65 ± 0.32	9.01 ± 0.71

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la coordinación de los programas de verano de la investigación científica dentro de la convocatoria del 2018 por haberme permitido participar en el presente proyecto, también le agradezco a Guadalupe Ruiz RuizPor apoyarme en el conocimiento de la producción de la grana cochinilla y por último y no menos importante a la Dra. Gabriela Arroyo mi asesora por invitarme a formar parte de este proyecto.

REFERENCIAS

- [1] Ortega C. C. (2011). Comparación del rendimiento del ácido Carmínico entre dos procesos de deshidratación de la cochinilla de tunas cultivadas en guano. Tesis de grado, Universidad Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador
- [2] Sáenz C. (2006). Producción industrial de productos no alimentarios. Utilización agroindustrial del nopal. (pp. 99-112). Roma.FAO
- [3] Viguera, A. L., Portillo, L., (2014). Control de cochinilla silvestre y cría de grana cochinilla. México: Litográfica Montes.
- [4] Berlanga, M. d. (2000). Manual de diferencia entre artesanía y manualidad. FONART, (p.p 20-25) .Obtenido de Manual de manualidad.
- [5] Arroyo F., G., Ruiz A, G., & González S, G., Cuevas R, G., (2010). Evaluación de la estabilidad de color sobre la tela de algodón teñida con grana carmín. pp. 199- 206 En: Portillo, L. y A. L. Viguera (eds.). Conocimiento y Aprovechamiento de la grana Cochinilla. Universidad de Guadalajara, México.
- [6] Esteban, S.S.(2010).Colorantes naturales y colorantes sintéticos. Química y cultura científica.Madrid:UNED.(pp.49-51).
- [7] Ugaz, O. L. S. d., (2005). Beneficios de los colorantes naturales. En: Colorantes naturales. Perú: Fondo editorial, pp. 99-102.