

ESTUDIO DEL AZAFRÁN (*CROCUS SATIVUS* L.) EN LA PROVINCIA DE ALBACETE. II. COLOR

R. Gómez*, R. Varón**, M. García**, A. Vázquez** & G. Alonso**

Recibido: septiembre 1986
Aceptado: marzo 1988

SUMMARY

Study of the saffron (*Crocus sativus* L.) in Albacete province (Spain). II. Colour

In this paper the colouring power of diverse saffron population of the province Albacete is studied, as well as its variation with time.

Key words: Angiosperm, Iridaceae, *Crocus sativus* L. - Colour.

RESUMEN

En este trabajo se estudia el poder colorante de diversas poblaciones de azafrán de la provincia de Albacete, así como su variación con el tiempo.

Palabras clave: Angiospermas, Iridaceae, *Crocus sativus* L. - Color.

INTRODUCCIÓN

La determinación de la calidad de los productos es siempre un problema de gran importancia en el comercio. Por ello se tiende a establecer los tipos de calidades y se dan las variaciones máximas que se pueden permitir dentro de cada una de las diversas características. En los productos agrícolas el establecimiento de tipos es mucho más difícil que en los industriales, ya que son muchos los factores que influyen en su composición, la cual varía dentro de cada zona y cosecha entre límites muy amplios.

La calidad de las frutas y productos vegetales se puede medir mediante una serie de índices tales como sabor, olor, textura, color, aspecto,

composición química e impurezas. De todos estos índices, algunos de los cuales son difíciles de determinar, el color es quizás uno de los más importantes, especialmente cuando se trata de juzgar el grado de maduración o frescura de un producto vegetal. Si el color se debilita u oscurece, lo más probable es que el producto no se encuentre en sus condiciones óptimas, o, si se trata de un producto conservado, se haya deteriorado durante su manipulación o almacenaje.

Actualmente todo el azafrán español se está vendiendo sin más control que el simple examen organoléptico y sin los análisis oportunos sobre la cualidad fundamental que caracteriza al producto: su poder colorante (Sancho Gómez et al., 1962; Amelotti &

* Cátedra de Genética. Escuela Universitaria Politécnica de Albacete. Carretera de las Peñas, km 3,200, 02006 Albacete.

** Cátedra de Química I. Escuela Universitaria Politécnica de Albacete. Carretera de las Peñas, km 3,200, 02006 Albacete.

Mannino, 1977; Mannino & Amelotti, 1977).

Es lógico que si en productos de utilización similar, como es el caso del pimentón, se han establecido calidades perfectamente definidas por el número de unidades colorantes que contienen (unidades ASTA) (Sancho Gómez *et al.*, 1968; Alemán & Navarro, 1973), en el azafrán no se tarde mucho en acompañar, a la simple denominación de calidades actualmente existente (Norma UNE 34013 h1), de análisis más precisos que indiquen el poder colorante del producto a través de la determinación del glucósido crocina (Alemán & Navarro, 1973; Amelotti & Mannino, 1977; Mannino & Amelotti, 1977; Lewis *et al.*, 1981).

Las consideraciones anteriores nos sugirieron la idea de emprender un trabajo sobre el poder colorante de las diversas poblaciones de azafrán de la provincia, así como su variación con

el tiempo tanto en los estigmas desecados de azafrán como en un extracto de las sustancias colorantes de los mismos obtenido con mezcla hidroalcohólica.

MATERIAL Y MÉTODOS

El material vegetal utilizado en la experiencia ha sido las diversas selecciones de azafrán descritas en GÓMEZ *et al.* (en prensa), a excepción de las selecciones Oeste, Sur y Mancha de bulbo pequeño.

Para la determinación del poder colorante de los estigmas desecados de una selección se pesan 5 mg de estigmas. El color se extrae con 100 cm³ de una mezcla hidroalcohólica del 10% en volumen de etanol. Para ello se coloca el erlenmeyer conteniendo la mezcla hidroalcohólica y los estigmas sobre un agitador magnético y se agita durante 24 horas a temperatura ambiente, tapando el erlenmeyer para evitar la evaporación. A las 24 horas de agitación se obtiene la

TABLA 1. Absorbancia, a 443 nm, de los extractos de las diversas selecciones obtenidas en distintas fechas a partir de 5 mg de estigmas y 100 cm³ de mezcla hidroalcohólica (10% en volumen de etanol).

Absorbance, at 443 nm, of the extracts of the diverse selections obtained in distinct dates from 5 mg of stigmes and 100 cm³ of hydroalcoholic mixture (10% in volume of ethanol).

SELECCIÓN	ABSORBANCIA					
	8-11-1985	15-11-1985	22-11-1985	29-11-1985	6-12-1985	12-12-1985
Manchuela F (1)	0,843	1,083	1,142	0,905	1,116	1,271
Manchuela F (2)	1,189	1,088	1,288	1,464	1,248	—
Centro (1)	0,783	0,907	0,851	0,646	0,843	0,596
Centro (2)	0,897	1,123	0,845	—	0,838	—
Manchuela CI (1)	1,347	1,847	1,423	1,054	1,305	1,151
Manchuela CI (2)	1,164	1,236	1,093	—	—	—
Oeste (1)	1,074	0,577	1,120	0,926	1,373	—
Sur (1)	0,872	0,924	0,934	0,480	0,683	—
Mancha (1)	1,104	1,691	1,461	1,397	—	—

(1) Bulbos grandes.

(2) Bulbos pequeños.

TABLA 2. Poder colorante de las diversas selecciones obtenidas en distintas fechas y valor medio de los tres primeros valores del poder colorante obtenido para cada selección.

Colouring power of the diverse selections obtained in distinct dates and mean value of the three first values of the colouring power obtained for each selection.

SELECCIÓN	PODER COLORANTE						VALOR MEDIO
	8-11-1985	15-11-1985	22-11-1985	29-11-1985	6-12-1985	12-12-1985	
Manchuela F (1)	96,6	216,6	228,4	181,0	233,2	254,2	180,5
Manchuela F (2)	237,8	217,6	257,6	292,8	249,6	259,6	237,7
Centro (1)	156,6	181,4	170,2	129,2	168,6	119,2	169,4
Centro (2)	179,4	224,6	169	—	167,6	—	191,0
Manchuela CI (1)	269,4	369,4	284,6	210,8	261	230,2	307,8
Manchuela CI (2)	232,8	247,2	218,6	—	—	—	232,9
Oeste (1)	214,8	115,4	224	185,2	274,6	—	184,7
Sur (1)	174,4	184,8	186,8	96	136,6	—	182,0
Mancha (1)	220,8	338,2	292,2	279,4	—	—	283,7

(1) Bulbos grandes.

(2) Bulbos pequeños.

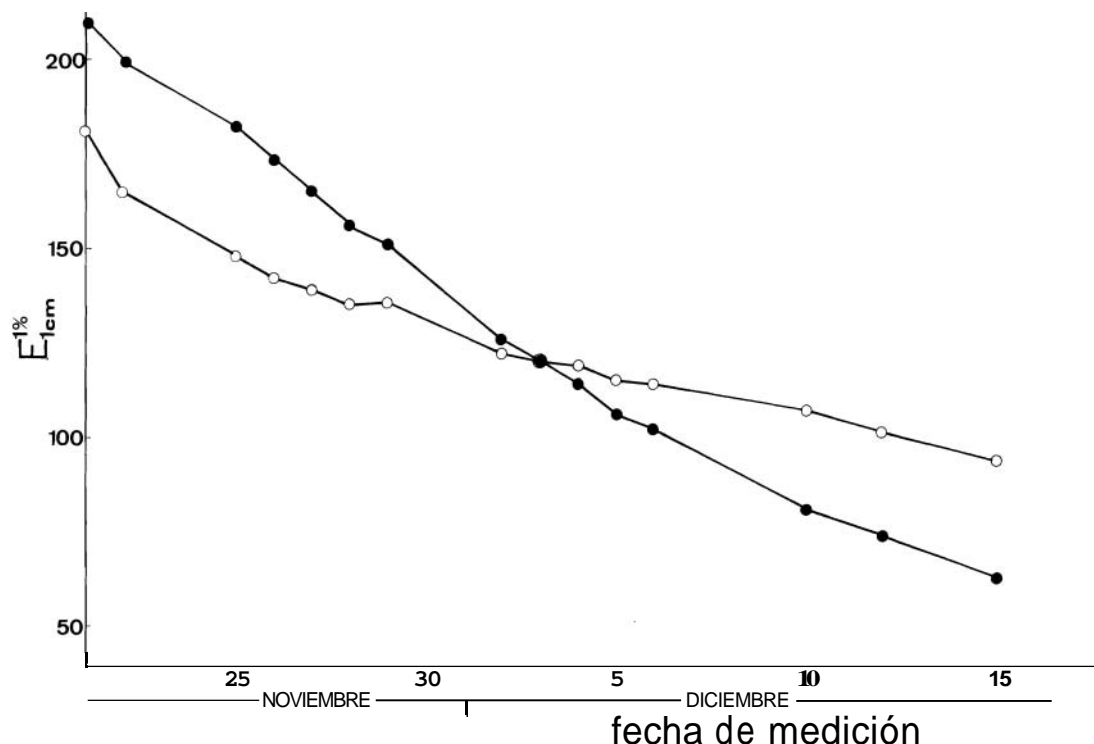


FIGURA 1. Variación del poder colorante con el tiempo para el extracto conservado a 40 °C (o: Manchuela F, bulbos grandes; e: Manchuela F, bulbos pequeños).

Variation of the colouring power with time for the extract maintained at 40 °C (o: Manchuela F, big bulb; e: Manchuela F, small bulb).

absorbancia a una longitud de onda de 443 nm. A partir del valor de la absorbancia se conoce el poder colorante, $E_{1\%1cm}$, a partir de la siguiente ecuación (Sancho et al., 1968)

$$E_{1\%1cm} = \frac{A \times v}{100 \times p \times d}$$

donde A es la absorbancia en la longitud de onda de máxima absorbancia, v son los cm^3 de disolvente utilizados para la extracción, p es el peso de muestra, en gramos, y d es el espesor, en cm, de la cubeta utilizada para realizar la medida espectrofotométrica. En este caso: $A=443$ nm; $v=100$ cm^3 ; $p=0.005$ g; y $d=1$ cm, ya que hemos medido en cubeta de cuarzo de 1 cm de espesor. La longitud de onda a la cual la absorbancia es máxima se ha obtenido a partir de los espectros de absorción de cada uno de los extractos.

Las extracciones se realizaron cada semana, durante un mes, y los estigmas desecados se conservaron en cajas Petri, introducidas en estufa a temperatura fija de 40°C y humedad relativa del 60%. Esta humedad se conseguía introduciendo en la estufa una

disolución acuosa de cloruro de calcio, siempre saturada.

Para medir la variación del color de un extracto con el tiempo se preparó un extracto de la selección Manchuela F (bulbo grande) en la forma indicada anteriormente, y se conservó, en un erlenmeyer tapado, en estufa a 40°C.

Este método es similar al utilizado por Amelotti & Mannino (1973), con algunas modificaciones: los estigmas desecados no se han macerado previamente a la extracción; se han utilizado 5 mg de estigmas y 100 cm de mezcla hidroalcohólica en vez de 50 mg y 1.000 cm^3 , respectivamente, y se ha medido el poder colorante a 443 nm en vez de a 435 nm.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los espectros de absorción entre 380 y 780 nm, obtenidos para los extractos preparados de cada una de las selecciones estudiadas, presentan un máximo de absorbancia a 443 nm,

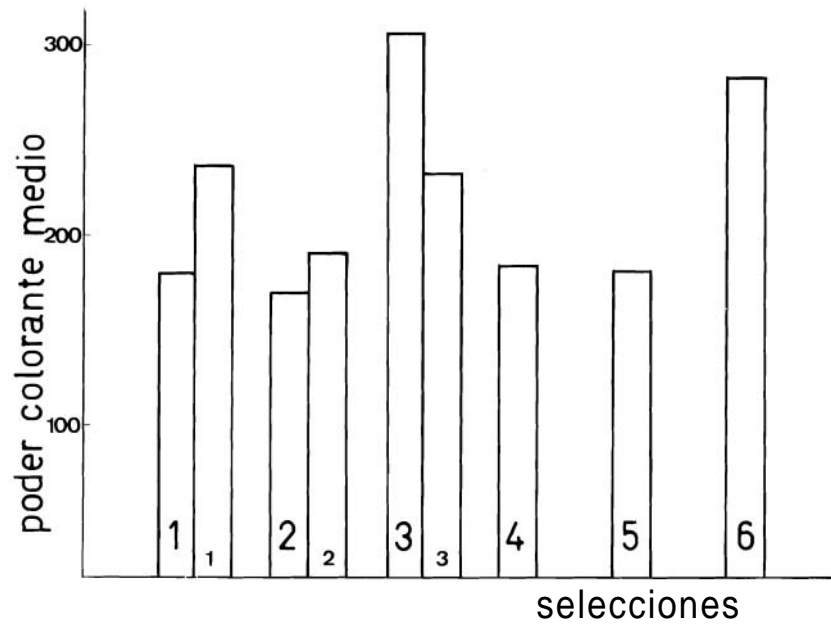


FIGURA 2. Poder colorante medio de las distintas selecciones (1: Manchuela F, bulbos grandes; 2: Centro, bulbos grandes; 3: Manchuela CI, bulbos grandes; 4: Oeste, bulbos grandes; 5: Sur, bulbos grandes; 6: Mancha, bulbos grandes. Los números pequeños representan las selecciones correspondientes a los bulbos pequeños).

Mean colouring power of the distinct selections (1: Manchuela F, big bulbs; 2: Centro, big bulbs; 3: Manchuela CI, big bulbs; 4: Oeste, big bulbs; 5: Sur, big bulbs; 6: Mancha, big bulbs). The small numbers denote the selections corresponding to the small bulbs).

TABLA 3. Absorbancia y poder colorante, a 443 nm, de sendos extractos de las selecciones Manchuela F (bulbo grande) y Manchuela F (bulbo pequeño), medidos a distintas fechas (obtenidos a partir de 5 mg de estigmas y 100 cm³ de mezcla hidroalcohólica (10% en volumen de etanol).

Absorbance and colouring power, at 443 nm, of the extracts of the selections Manchuela F (big bulb) and Manchuela F (small bulb), measured in distinct dates (obtained from 5 mg of stigmes and 100 cm³ of hydroalcoholic (10% in volume of ethanol)).

FECHA	MANCHUELA F (1)		MANCHUELA F (2)	
	ABSORBANCIA	PODER COLORANTE	ABSORBANCIA	PODER COLORANTE
21-11-1985	0,905	181,0	1,049	209,8
22-11-1985	0,828	165,6	0,996	199,2
25-11-1985	0,742	148,4	0,910	182,0
26-11-1985	0,713	142,6	0,868	173,6
27-11-1985	0,696	139,2	0,827	165,4
28-11-1985	0,675	135,0	0,783	156,6
29-11-1985	0,676	135,2	0,757	151,4
2-12-1985	0,611	122,2	0,633	126,6
3-12-1985	0,604	120,8	0,603	120,6
4-12-1985	0,595	119,0	0,570	114,0
5-12-1985	0,578	115,6	0,533	106,6
6-12-1985	0,572	114,4	0,510	102,0
10-12-1985	0,536	107,2	0,406	81,2
12-12-1985	0,507	101,4	0,371	74,2
15-12-1985	0,470	84,8	0,315	48,8

(1) Bulbos grandes.

(2) Bulbos pequeños.

lo que justifica que sea ésta la longitud de onda utilizada para medir la absorbancia que permita calcular el poder colorante.

En las tablas 1 y 2 se indican los valores de las absorbancias y poderes colorantes obtenidos para cada uno de los extractos preparados cada semana, así como los valores medios de estos parámetros.

En la tabla 3 se dan las absorbancias y poderes colorantes del extracto cuya variación del color con el tiempo se ha estudiado, en cada una de las fechas en que se efectuaron las mediciones.

Por último, en las figuras 1 y 2 se representan los valores dados por la tabla 3.

De los resultados obtenidos en este trabajo pueden establecerse las siguientes conclusiones:

- 1) El coeficiente de correlación entre el poder colorante medio de las tres primeras mediciones y la producción obtenida (GÓMEZ *et al.*, en prensa) de esta serie es -0.2 , lo que indica que no existe correlación entre ambos parámetros.
- 2) Las tablas 1 a 3 muestran que, aún dentro de una misma selección, los estigmas presentan distinto comportamiento frente a la extracción, como indican las oscilaciones de los valores del poder colorante obtenidos a partir de medidas de absorbancias en extractos obtenidos con estigmas distintos.
- 3) No obstante lo dicho en 2), puede observarse que, en general, hay un aumento del poder colorante durante la primera semana, disminuyendo éste a continuación, lo que está de acuerdo con lo descrito en la literatura (Amelotti & Mannino, 1977).
- 4) El orden, de mayor a menor poder colorante medio, de las distintas selecciones (ver fig. 2) es el siguiente: Manchuela C.I. (bulbo grande), Mancha (bulbo grande), Manchuela F (bulbo pequeño), Manchuela CI (bulbo

pequeño), Centro (bulbo pequeño), Oeste (bulbo grande), Sur (bulbo grande), Manchuela F (bulbo grande), Centro (bulbo grande).

- 5) En disolución se obtiene una disminución progresiva del poder colorante al aumentar el tiempo, tanto en la selección de bulbo grande como en la de bulbo pequeño (fig. 1).

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Excm. Diputación Provincial de Albacete la subvención concedida a las Cátedras de Genética y de Química I. de la E. U. Politécnica de Albacete para la realización del presente trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- ALEMÁN, J. & NAVARRO, F. 1973. Estudio químico-físico de las variedades de pimientos capsicum annum cultivadas en Murcia. Instituto de Orientación y Asistencia Técnica del Sureste. Murcia.
- AMELOTTI, G. & MANNINO, S. 1977. Contributo analítico all'apprezzamento merceologico dello zafferano. Revista de la Societa Italiana di Scienza dell'alimentazione, 6, 17-20.
- GÓMEZ, R.; VARÓN, R.; GARCÍA, M.; VÁZQUEZ, A. & ALONSO, G. Estudio del azafrán (*Crocus sativus* L.) en la provincia de Albacete I. Producción. Anales de Biología 13. Biología Vegetal 3.
- LEWIS, Y. S.; SAMPATHU, S. R.; SHIVASHANKAR, S. & NATARAJAN, C. P. 1981. Quality Evaluation of Saffron. Indian Arecanut Spices and Cocoa Journal. 4, 113-115.
- MANNINO, S. & AMELOTTI, G. 1977. Determinazione dell'umidità ottimale di conservazione dello zafferano. Revista de la Societa Italiana di Scienza dell'alimentazione. 6, 95-98.
- NORMA UNE 34013 h1.
- SANCHO, J.; NAVARRO, F.; SERNA, A. & RODRÍGUEZ, A. 1962. Pimientos y Pimentón. Estudio químico-físico. Instituto de Orientación y Asistencia Técnica del Sureste. Murcia.