

MANUALE DI ESSICCAZIONE STIGMI ZAFFERANO

Le caratteristiche organolettiche della spezia (colore, amarezza e aroma) sono direttamente correlate alla concentrazione dei tre metaboliti principali dello zafferano e al processo di disidratazione (essiccazione) degli stigmi. Quest'ultima è la fase più delicata dell'intero ciclo produttivo della spezia poiché l'esito di questo processo andrà a influire sulle concentrazioni dei tre metaboliti principali: crocine, picocrocina e safranale e quindi sulle proprietà sensoriali della spezia (del Campo et al. 2009).

Le proprietà coloranti dello zafferano sono attribuite principalmente alle crocine, una famiglia di carotenoidi di colore rosso, solubili in acqua. Le crocine, sono esteri glicosilici della crocetina esterificati con una o due molecole di zucchero generalmente il gentobiosio, ma anche il glucosio e il tri-glucosio, che nello zafferano possono essere presenti in forme isomeriche cis e trans (Carmona et al., 2006). Il processo di disidratazione sembra influire direttamente sulla concentrazione delle crocine nella spezia, probabilmente a causa dei cambiamenti delle proprietà strutturali del materiale quando l'acqua viene rimossa. Le crocine sono sostanze termolabili, ma ricerche recenti hanno evidenziato l'effetto positivo esercitato dalle alte temperature associate a tempi ridotti di essiccazione sulla quantità di crocine. Secondo tali autori tempi relativamente brevi di essiccazione aiuterebbero a contenere le perdite di crocine (Carmona *et al.*, 2005; Vida *et al.* 2012).

Altro metabolita di particolare importanza per lo zafferano è la picocrocina ($C_{16}H_{26}O_7$), un glicoside monoterpene, incolore, responsabile del caratteristico sapore amaro dello zafferano, ma in parte anche all'aroma, in quanto è considerato un precursore del safranale che viene generato durante il processo di disidratazione (Himeno et al., 1987; Winterhal e Straubinger, 2007).

Quest'ultimo, il safranale, è il metabolita responsabile del caratteristico aroma nella spezia. E' un olio essenziale estremamente volatile che tende ad evaporare, per cui col passare del tempo il potere aromatico diminuisce. Non è presente nel prodotto fresco ma si forma durante il processo di essiccazione per conversione termica della picocrocina a seguito delle elevate temperature a cui la spezia è sottoposta (Winterhal e Straubinger, 2007; Maghsoodi *et al.*, 2012).

La bibliografia riporta moltissimi metodi di essiccazione degli stigmi che differiscono tra loro principalmente per temperatura e i tempi di esposizione a cui lo zafferano viene sottoposto. In tabella 1 sono riportati schematicamente i tre metodi principali di essiccazione adottati in diverse aree geografiche.

Tabella 1. Principali metodi di essiccazione

METODO	REGIONE	PROTOCOLLO	QUALITA'	RIF. BIB
T Bassa	Asia (India, Iran, Marocco)	Gli stimmi sono disidratati al sole o in stanza ventilata a temperatura ambiente per 3-10 g	Moderata produzione di crocina e picrocrocina. Livelli relativamente bassi di safranale	Nauriyal et al. 1977 Ait-Oubahou et al. 1999
T Media	Italia - Grecia	Gli stimmi sono disidratati in stufa a 40-60° per 115-150 min	Moderata produzione di crocina e picrocrocina. Livelli relativamente bassi di safranale	Maghsoodi et al 2012
T Alta	Spagna	Gli stimmi sono disidratati in stufa a 80-110° per 30-50 min. Gli stimmi sono disidratati in stufa a 92° per 20 min. a seguire 43° C per 70 min.	Alte concentrazioni di crocina, picrocrocina e safranale	Carmona et al 2005 Gregory et al. 2005 Maghsoodi et al 2012

Il commercio nazionale ed internazionale dello zafferano è regolato dalla normativa ISO 3632 (ISO 3632, 2003) che ne stabilisce i valori di riferimento relativi l'analisi microscopica, la presenza di residui di fiori, l'umidità, le ceneri e, soprattutto, l'amarrezza, l'aroma e la forza colorante e ne stabilisce le classi merceologiche (Tabella 2).

Tabella 2. Valori soglia delle classi di qualità dello zafferano secondo la normativa ISO 3632

CATEGORIA	POTERE COLORANTE *E ^{1%} ₄₄₀	POTERE AMARICANTE *E ^{1%} ₂₅₇	POTERE AROMATICO *E ^{1%} ₃₃₀	UMIDITA' **%
I	≥ 200	≥ 70 min	20-50	≤ 12
II	≥ 170	≥ 55 min	20-50	≤ 12
III	≥ 120	≥ 40 min	20-50	≤ 12

* Spettrofotometria UV-Vi. Assorbimento: 440 nm (crocine); 257 nm (picrocrocina); 330 nm (safranale) di estratti acquosi di zafferano con cella da 1 cm

** Disidratazione a 105° C per 16 ore

Il processo di essiccazione determina una riduzione in peso del prodotto, inducendo cambiamenti fisici, biochimici e chimici necessari per ottenere un prodotto di alta qualità e per una corretta conservazione della spezia (del Campo *et al.*, 2009; Carmona *et al.*, 2005).

ESSICCAZIONE

Le prove di essiccazione effettuate nell'ambito del progetto PSR "Zafferano Puro e Certo" hanno confermato quanto evidenziato in precedenza in altri studi, il processo di disidratazione per ottenere la migliore qualità dello zafferano è quello che da diversi anni viene impiegato in Spagna, alte temperature e tempi ridotti di essiccazione.

A tale proposito sono state adottate due strategie: 1. Metodo spagnolo classico; 2. Metodo spagnolo modificato.

Il secondo è stato adottato per facilitare le procedure di essiccazione che nel metodo spagnolo tradizionale prevedono l'adozione in sequenza di due diverse temperature. I forni normalmente adottati dai produttori di zafferano non sono in grado di azzerare i tempi di passaggio da una temperatura all'altra, rendendo quindi impossibile adottarne il metodo.

1. METODO SPAGNOLO CLASSICO

Temperature di 90°C per pochi min* seguito da 60°C per 40-60 min. per in stufa ventilata

2. METODO SPAGNOLO MODIFICATO

Temperature di 80-90°C e tempi di 60-70 min* in stufa ventilata

*il tempo è relativo e dipende dal contenuto di acqua degli stigmi

In accordo con quanto riportato anche da altri studi applicando il metodo spagnolo modificato il contenuto di picrocrocina, responsabile del gusto amaro, è risultato sempre elevato (Categoria I) ed è stato possibile ottenere anche alti livelli di safranale e di crocine, superiori rispetto a quanto riportato in letteratura per prodotti essiccati a temperature intermedie. (Carmona et al., 2005; Del Campo et al., 2010)

BIBLIOGRAFIA

- Ait-Oubahou, A.; El-Otamani, M. Saffron cultivation in Morocco. In Saffron: *Crocus sativus* L.; Negbi, M.; Ed.; Harwood Academic Publishers: Amsterdam, The Netherlands, 1999; 87–94.
- Carmona M., Zalacain A., Emilio Pardo J., López E., Alvarruiz A., Alonso G. L. 2005. Influence of Different Drying Method and Aging Condition on Saffron Constituents. *J Agri. food chem*, 53: 3974: 3974–3979. doi: [10.1021/jf0404748](https://doi.org/10.1021/jf0404748)
- Carmona, M., A. Zalacain, A. M. Sanchez, J. L. Novella, and G. L. Alonso. 2006. Crocetin esters, picrocrocin and its related compounds present in *Crocus sativus* stigmas and *Gardenia jasminoides* fruits. Tentative identification of seven new compounds by LC-ESIMS. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 54 (3):973–9. doi: 10.1021/jf052297w
- del Campo C.P., Carmona M., Maggi L., Kanakis C.D., Anastasaki E.G., Tarantilis P.A., Polissiou M.G., Alonso G.L. 2010. Effects of mild temperature conditions during dehydration procedures on saffron quality parameters. *J Sci Food Agric*, 90(4):719-25. doi: 10.1002/jsfa.3877.
- Gregory M.J., Menary R.C., Davies N.W. 2005. Effect of Drying Temperature and Air Flow on the Production and Retention of Secondary Metabolites in Saffron. *J Agric Food Chem*, 53, 5969–5975.
- Himeno H.; Sano K. 1987. Synthesis of crocin, picrocrocin and safranal by saffron stigma-like structures proliferated in vitro. *Agri. Biol Chem*, 51: 2395–2400
- ISO/TS 3632 (2003). Saffron (*Crocus sativus* L.). Part 1 (Specification) and Part 2 (Test methods). Geneva, Switzerland: The International Organization for Standardization.
- Maghsoodi V., Kazemi A., Akhondi E. 2012. Effect of Different Drying Methods on Saffron (*Crocus Sativus* L) Quality. *Iranian Journal of Chemistry & Chemical Engineering-International English Edition* 31(2):85-89
- Nauriyal, J.P.; Gupta, R.; George, C.K. 1977. Saffron in India. *Areca nut and Spice Bulletin*, 8: 59-72
- Winterhalter P., Straubinger M. 2000. Saffron—Renewed Interest in an Ancient Spice. *Food Reviews International*, 16:1, 39-59. <https://doi.org/10.1081/FRI-100100281>
- Ait-Oubahou, A.; El-Otamani, M. Saffron cultivation in Morocco. In Saffron: *Crocus sativus* L.; Negbi, M.; Ed.; Harwood Academic Publishers: Amsterdam, The Netherlands, 1999; 87–94.